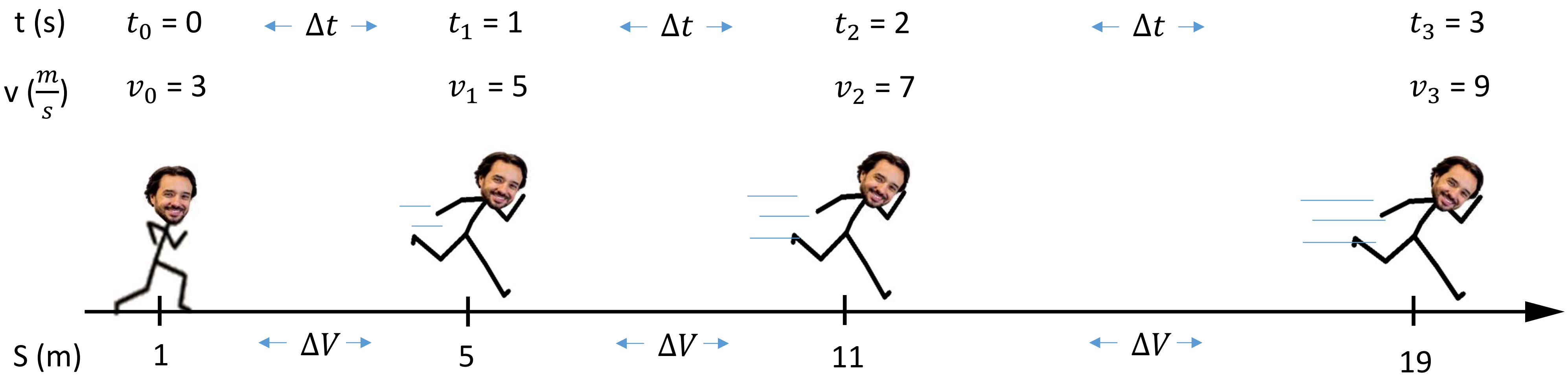
Movimento uniformemente variado

Setor C: Aulas 5 e 6 / Pg. 493 / Alfa 2

- SL 02 – Gráficos e equações
- SL 07 – Exercícios
- SL 26 – Extras
- SL 35 – Mapa conceitual

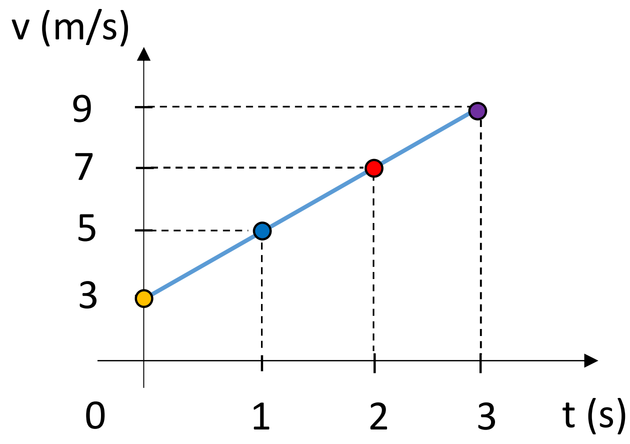
Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

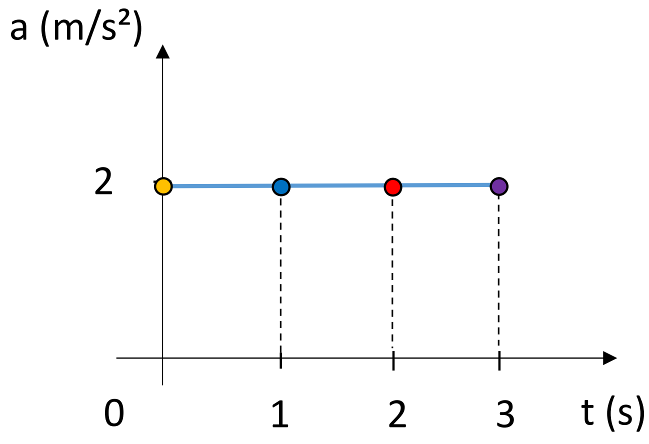
Movimento Uniforme Variado (MUV)



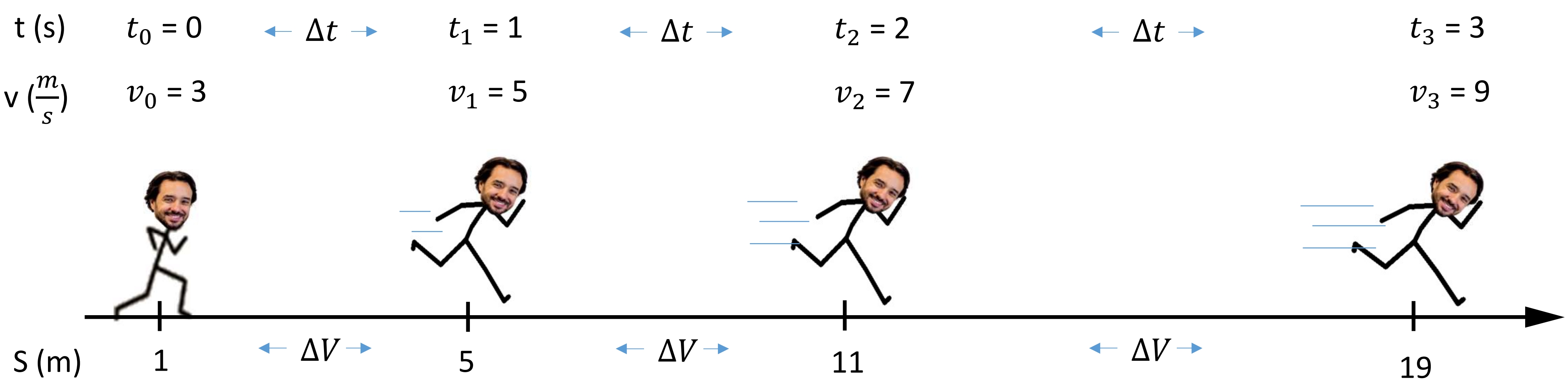
- Em intervalos de tempo iguais, a velocidade escalar do corpo sofre variações iguais.

$$a_{cte} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - v}{t' - t} = \frac{9-3}{3-0} = \frac{6}{3} = 2\,\frac{m}{s^2}$$

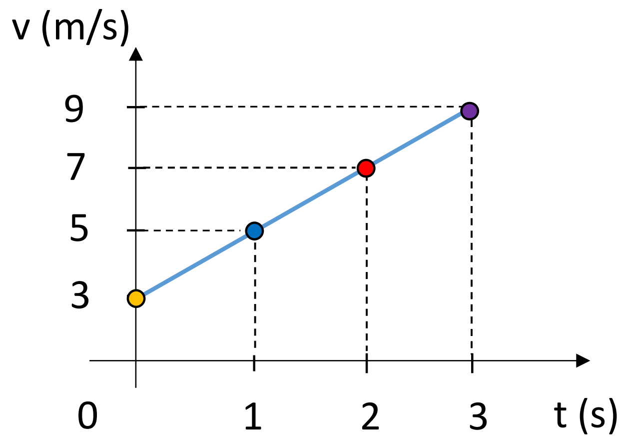


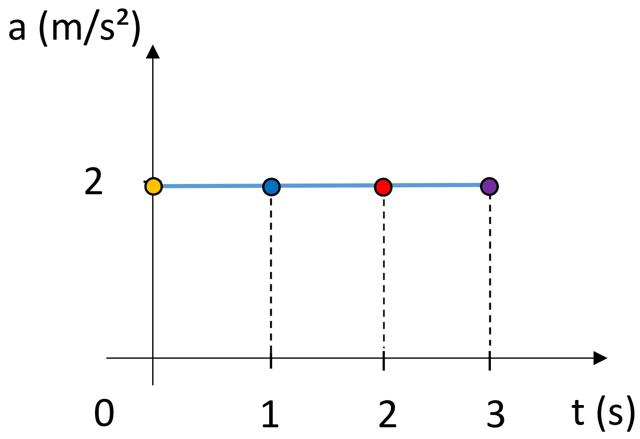


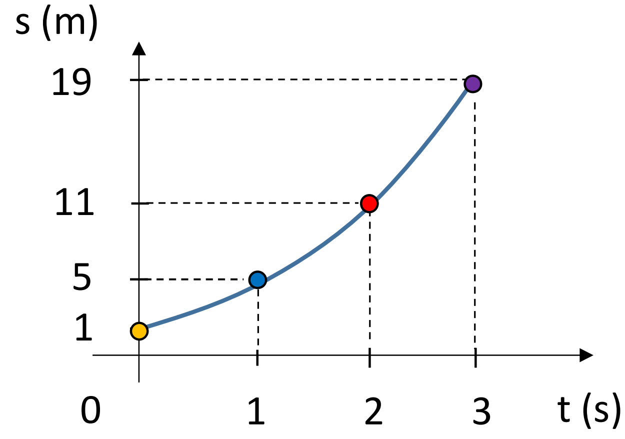
Movimento Uniforme Variado (MUV)



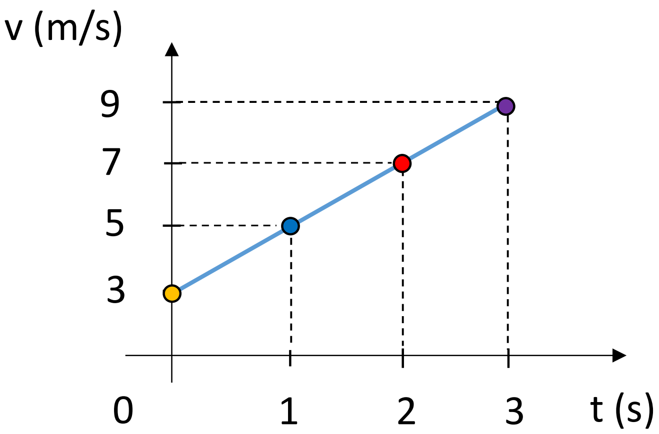
- Em intervalos de tempo iguais, o a velocidade escalar do corpo sofre variações iguais.







Movimento Uniforme Variado (MUV)



a_{cte} = 2 m/s²

a = $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ = $\frac{v - v_0}{t - t_0}$

a (t - t_0) = v - v_0

$v - v_0 = a\,(t - t_0)$

Equação horária da velocidade

$v = v_0 + a\,(t - t_0)$

Para t_0 = 0

$v = v_0 + a\,.\,t$

v_0 = 3 m/s a = 2 m/s²

$v = 3 + 2\,.\,t$

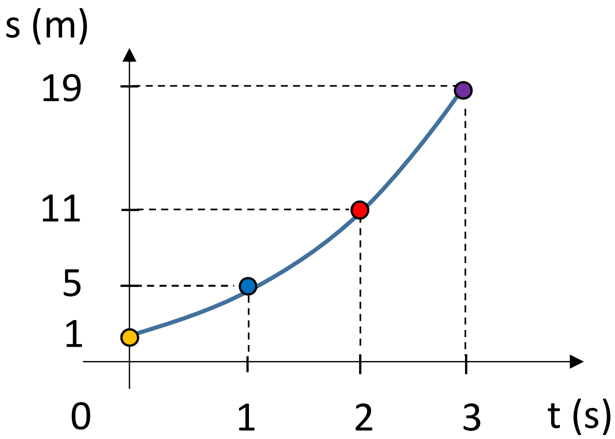
Coeficiente linear   Coeficiente angular

t = 2s → v = ?

$v = 3 + 2(2)$

$v = 7$ m/s

KEEP CALM AND STUDY PHYSICS



a_{cte} = 2 m/s²

Equação horária dos espaços

$S = S_0 + V_0\,(t - t_0) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(t - t_0)^2$

Para $t_0 = 0$

$S = S_0 + V_0 . t + \frac{1}{2} a . t^2$

$v_0 = 3\ m/s$ $a = 2\ m/s^2$ $S_0 = 1$ m

$S = 1 + 3 . t + \frac{1}{2} . 2 . t^2$

$S = 1 + 3 . t + 1t^2$

t = 2s → s = ?

$S = 1 + 3 . (2) + 1(2)^2$

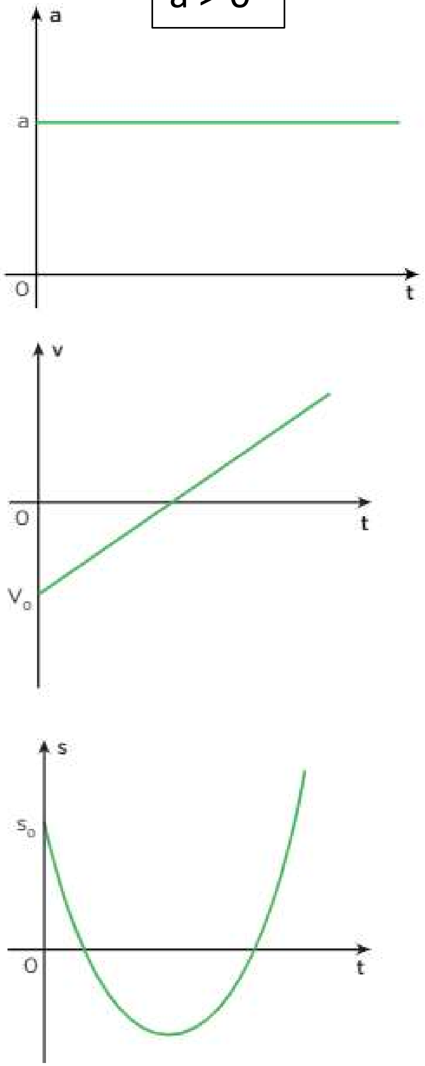
$S = 1 + 6 + 4$

$S = 11\ m$

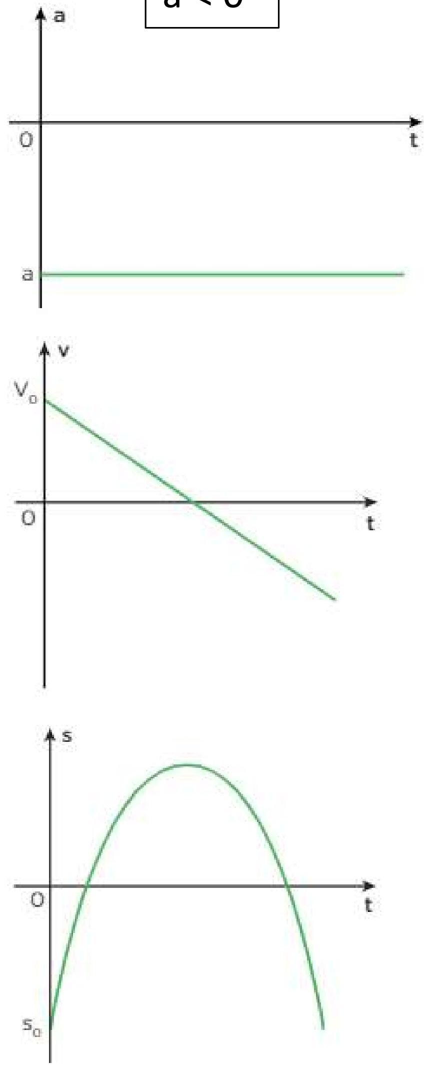
Movimento Uniforme Variado (MUV)

KEEP CALM AND STUDY PHYSICS

a > 0



a < 0



MUV

$$a_{cte} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = v_0 + a \, . \, t$$

$$S = S_0 + V_0 . t + \frac{1}{2} a . t^2$$

Eq. de Torricelli

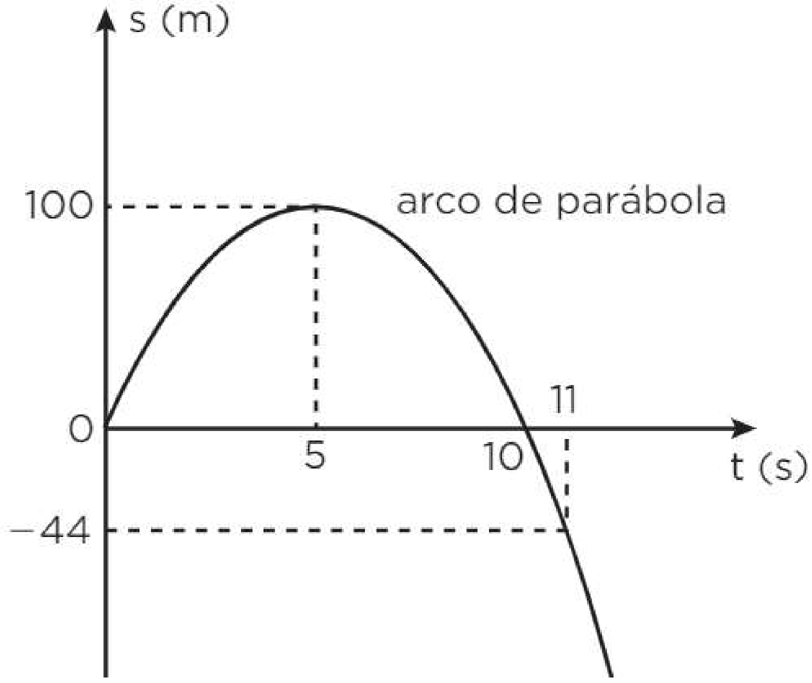
$$v^2 = v_0{}^2 + 2a . \Delta S$$

KEEP CALM AND STUDY PHYSICS

Exercícios

1. Ken Block é um piloto de rally e de powerslide estadunidense que faz diversas manobras com carros de rally em áreas bastante inusitadas, como em um pátio de uma fábrica ou em regiões desérticas.

Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.



A partir do gráfico:

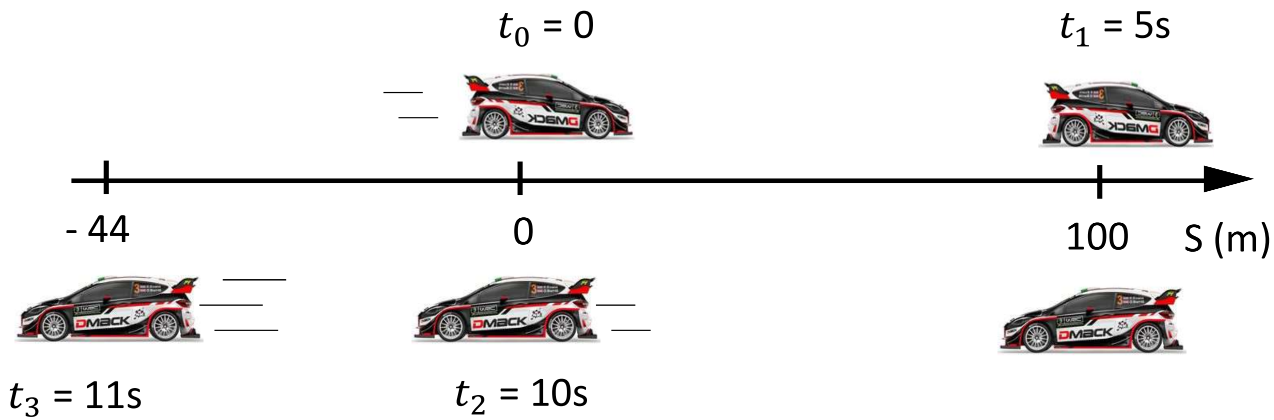
a) qual o tipo de movimento realizado pelo carro do piloto?

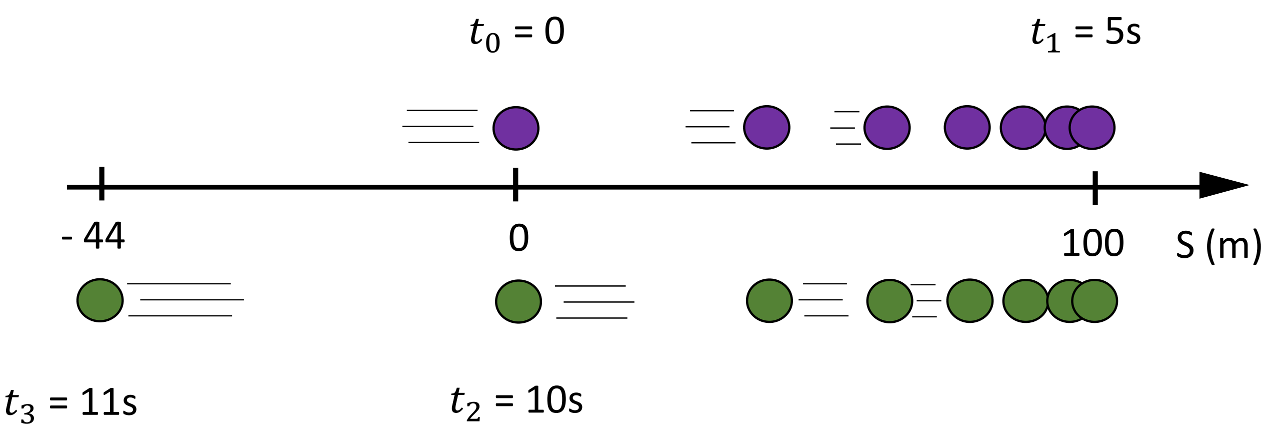
b) determine a função horária dos espaços desse movimento.

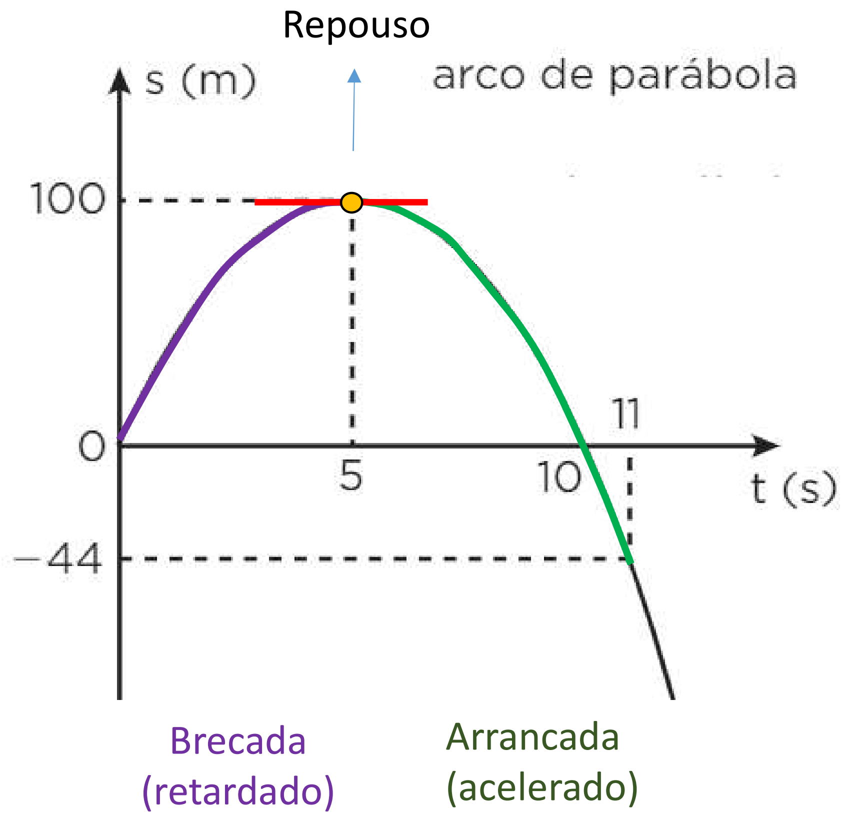
c) determine a função horária das velocidades desse movimento.

d) construa o gráfico velocidade x tempo desse movimento.

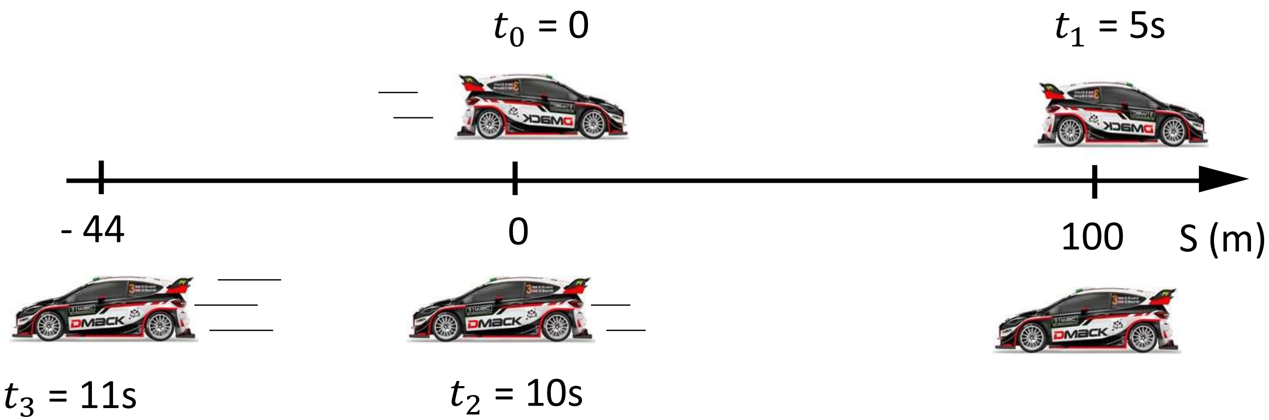
Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.

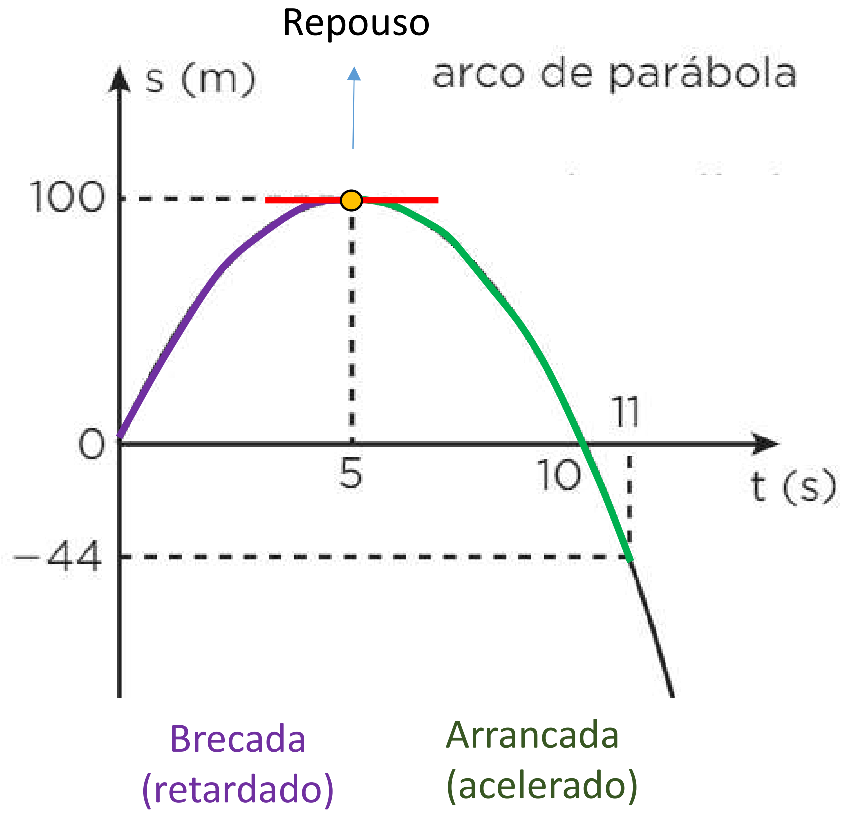






Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.



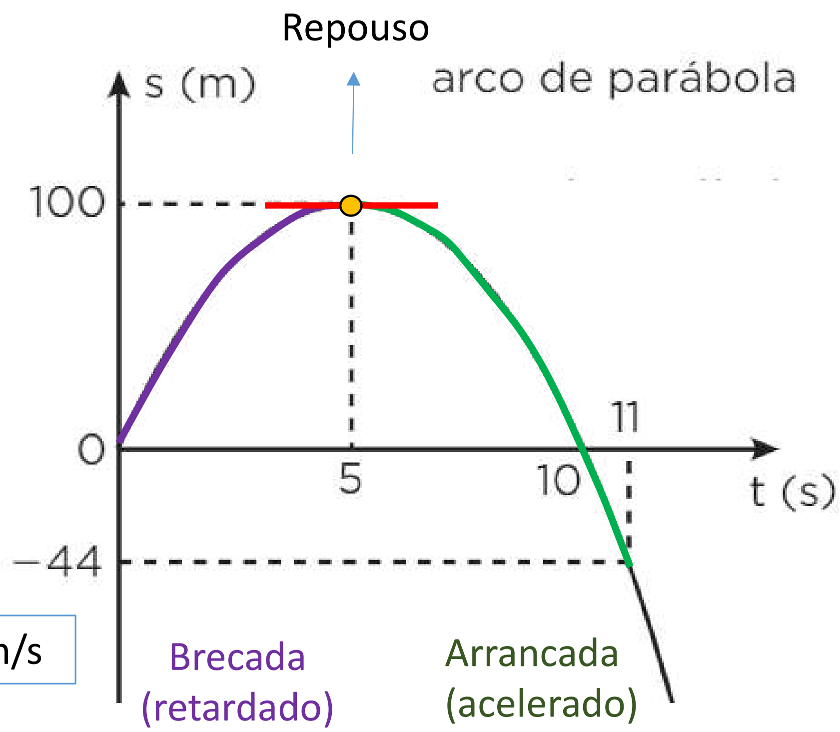


a) qual o tipo de movimento realizado pelo carro do piloto?

Movimento uniformemente variado, pois o gráfico s x t é um arco de parábola.

Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.

b) determine a função horária dos espaços desse movimento.



$S = S_0 + V_0\,(t - t_0) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(t - t_0)^2$

- $S_0 = 0$ • $V_0 = ?$
- $t_0 = 0$ • $a = ?$

$S = 0 + V_0\,(t - 0) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(t - 0)^2$

$S = V_0\,.\,t + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,t^2$

t = 5 → S = 100

$100 = V_0\,.\,(5) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(5)^2$

$100 = 5.V_0 + 12{,}5.a$ (I)

t = 10 → S = 0

$0 = V_0\,.\,(10) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(10)^2$

$0 = 10.V_0 + 50.a$

$10.V_0 + 50.a = 0$

$1\cancel{0}.V_0 = -5\cancel{0}.a$

(II) $V_0 = -5a$ $\boxed{\rightarrow V_0 = -5(-8) = 40 \text{ m/s}}$

Subst (II) em (I)

$100 = 5\,(-5a) + 12{,}5.a$

$100 = -25\,a + 12{,}5.a$

$100 = -12{,}5.a$

$\frac{100}{-12{,}5} = a$

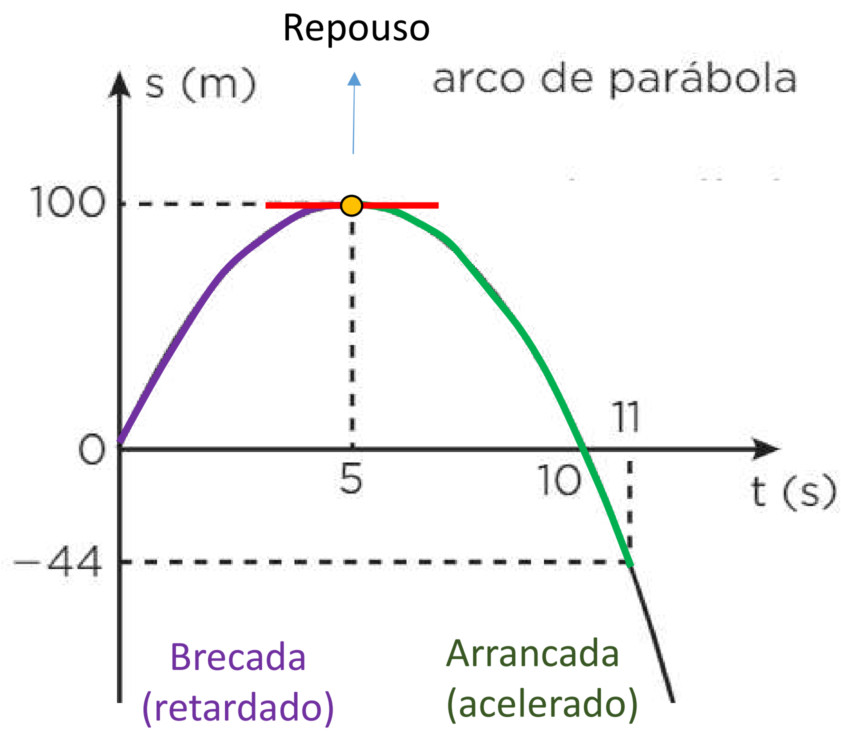
$\boxed{a = -8 \text{ m/s}^2}$

$S = V_0\,.\,t + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,t^2$

$S = 40\,.\,t + \frac{1}{2}\,.\,(-8)\,.\,t^2$

$\boxed{S = 40.t - 4.t^2}$

Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.



c) determine a função horária das velocidades desse movimento.

$v = v_0 + a\,(t - t_0)$

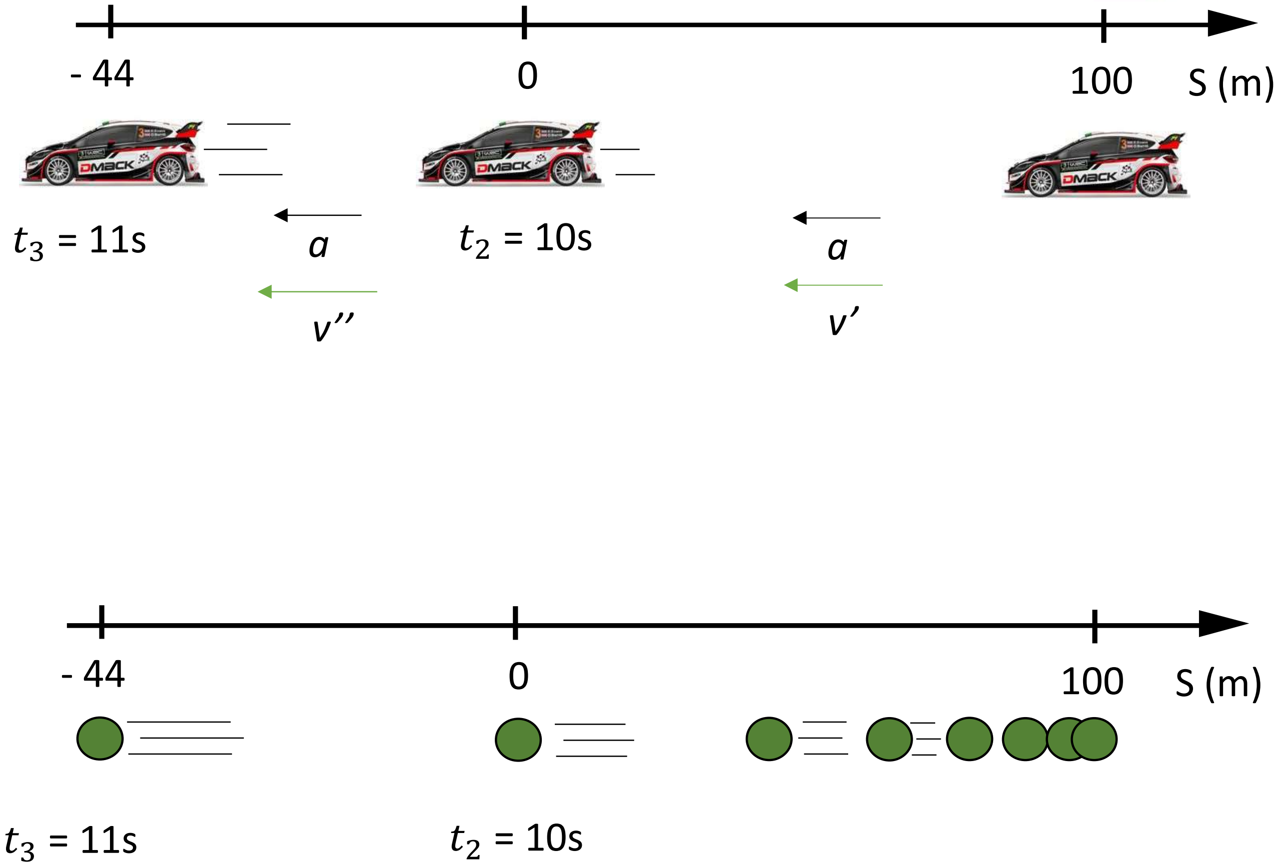
- $S_0 = 0$ • $V_0 = 40$ m/s
- $t_0 = 0$ • $a = -8\ m/s^2$

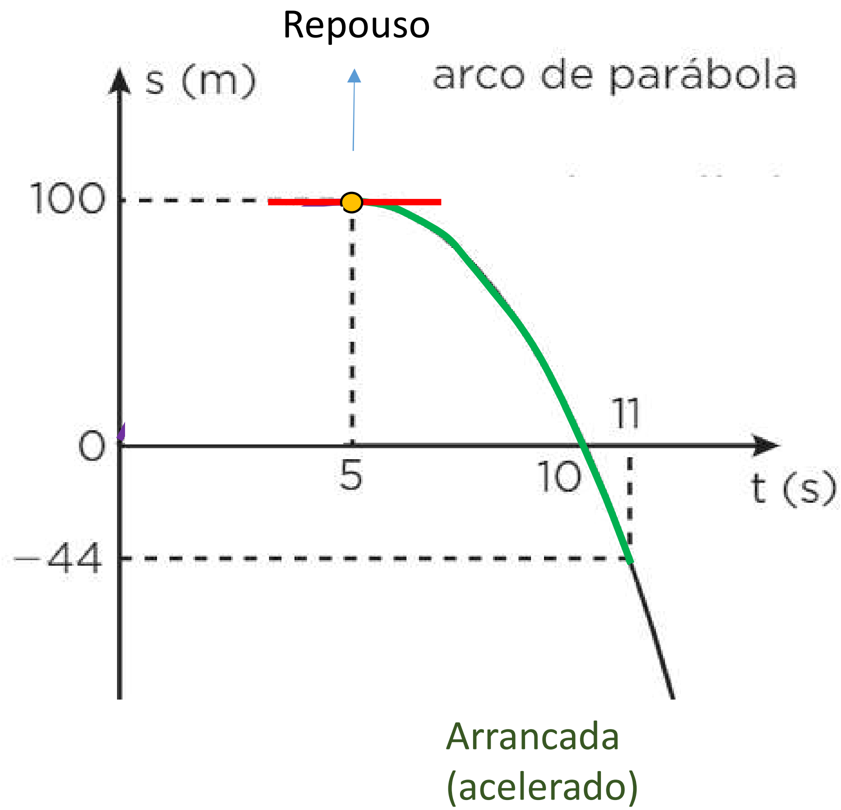
$v = 40 + (-8)(t - 0)$

$\boxed{v = 40 - 8t}$

Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.

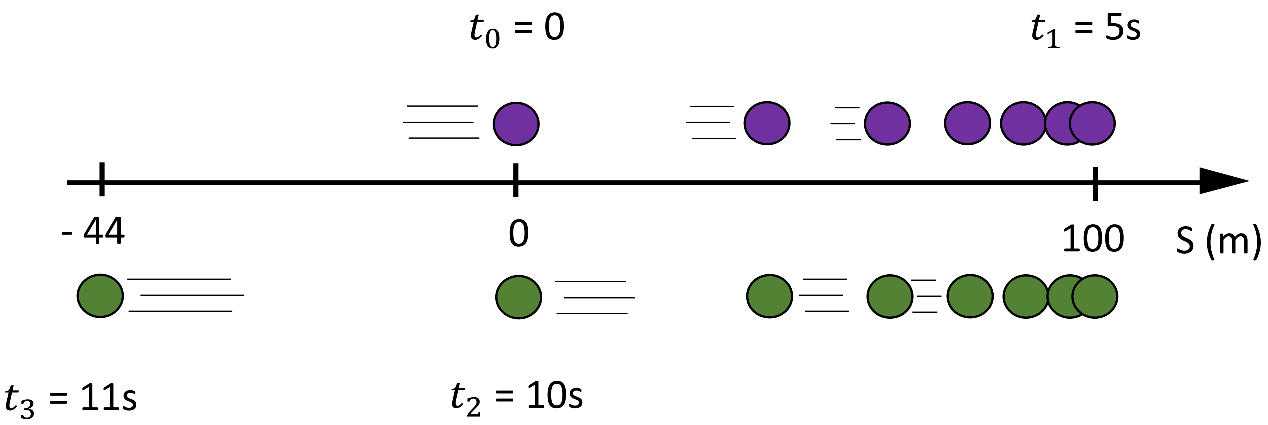
- $a = -8\ m/s^2$

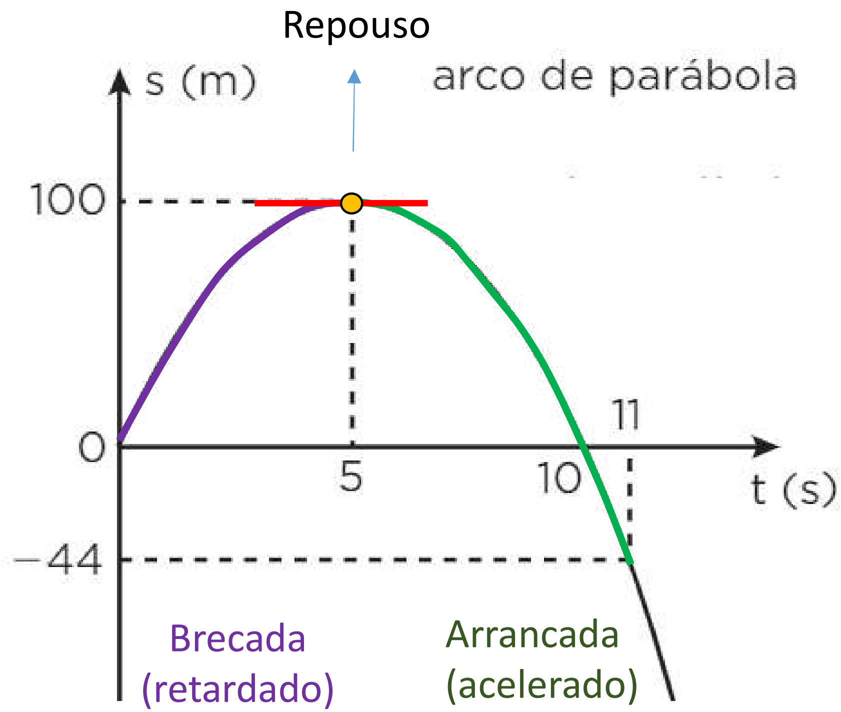


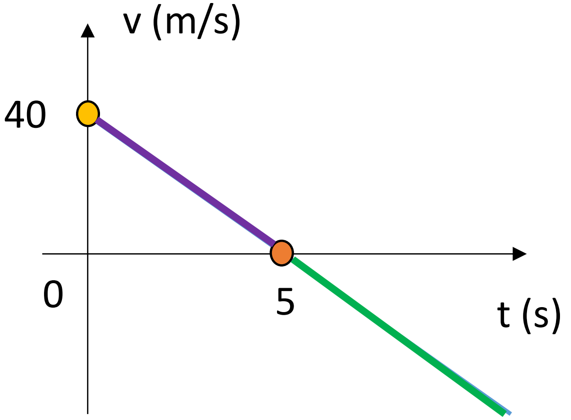


Em uma manobra, Ken breca bruscamente e inverte o sentido do movimento de seu carro. O gráfico a seguir descreve esse movimento.

d) construa o gráfico velocidade x tempo desse movimento.







$v = 40 - 8t$

t = 0 → v = ?	t = 5 → v = ?
$v = 40 - 8(0)$	$v = 40 - 8(5)$
$v = 40\ m/s$	$v = 0$

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s^2 e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:

a) Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, determine quanto tempo após o lançamento o garoto escutará o barulho da pedra atingindo a água.

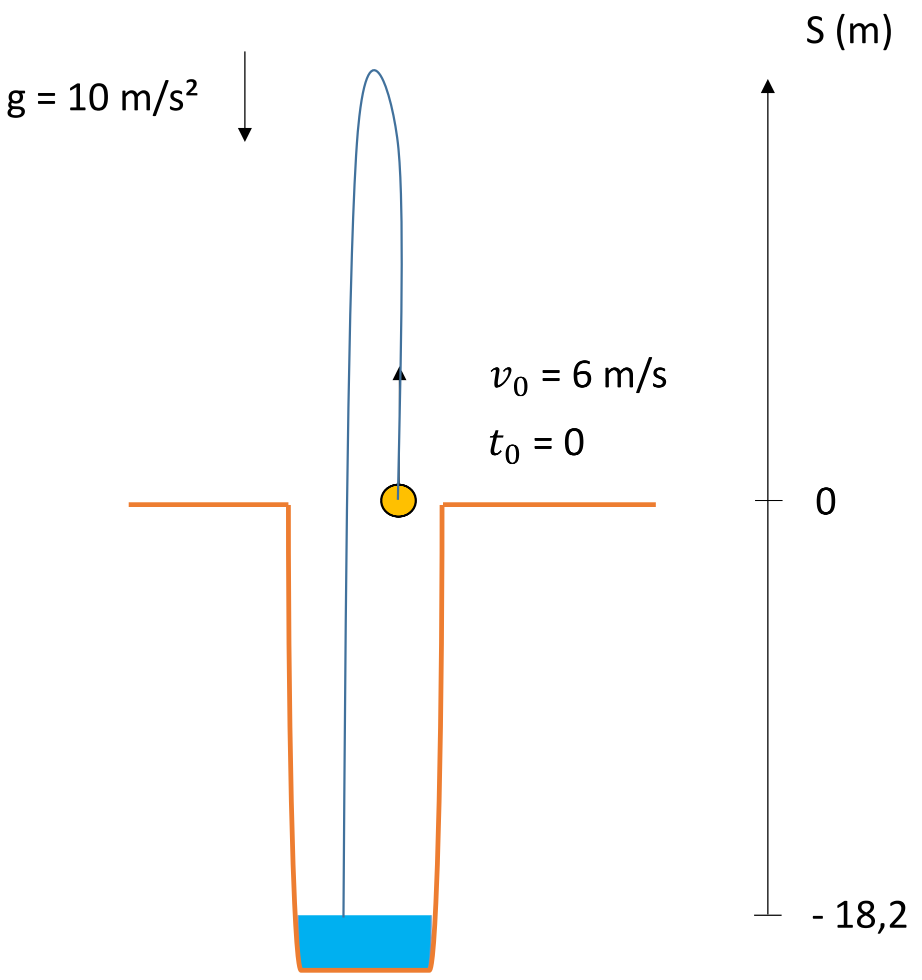
b) A velocidade da pedra quando estiver à altura de 1 metro acima da boca do poço.

c) A velocidade da pedra quando estiver a 3,2 metros abaixo da boca do poço.

d) A velocidade da pedra quando estiver a uma altura de 2 metros acima da boca do poço.

e) A altura máxima atingida pela pedra, medida a partir da boca do poço.

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



$$S = S_0 + V_0\,(t - t_0) + \frac{1}{2}\,.\,a\,.\,(t - t_0)^2$$

- $t_0 = 0$
- $a = -10\ m/s^2$
- $S_0 = 0$ m
- $V_0 = 6$ m/s

$$S = 0 + 6.(t - 0) + \frac{1}{2}\,.\,(-10)\,.\,(t - 0)^2$$

$$\boxed{S = 6t - 5t^2}$$

$$v = v_0 + a\,(t - t_0)$$

$$v = 6 + (-10)\,(t - 0)$$

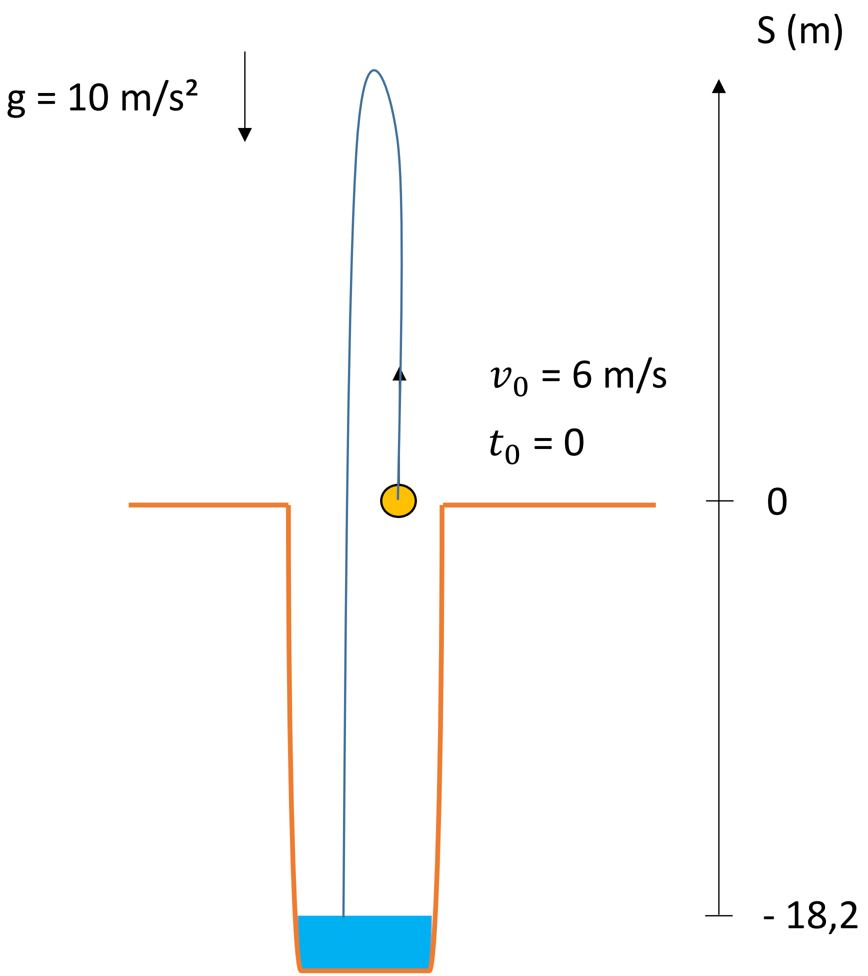
$$\boxed{v = 6 - 10t}$$

$$v^2 = v_0{}^2 + 2a.\Delta S$$

$$v^2 = 6^2 + 2(-10).\Delta S$$

$$\boxed{v^2 = 36 - 20.\Delta S}$$

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



a) Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, determine quanto tempo após o lançamento o garoto escutará o barulho da pedra atingindo a água.

$$\boxed{\Delta t = \Delta t_{pedra} + \Delta t_{som} = 2,6 + 0,05 = 2,65s}$$

Para pedra

S = - 18,2 m $\rightarrow$ t = ?

$S = 6t - 5t^2$

$-18,2 = 6t - 5t^2$

$5t^2 - 6t - 18,2 = 0$

$ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-6)^2 - 4.(5).(-18,2)$

$\Delta = 36 + 364 = 400$

$t = \frac{-b \pm\sqrt{\Delta}}{2a}$

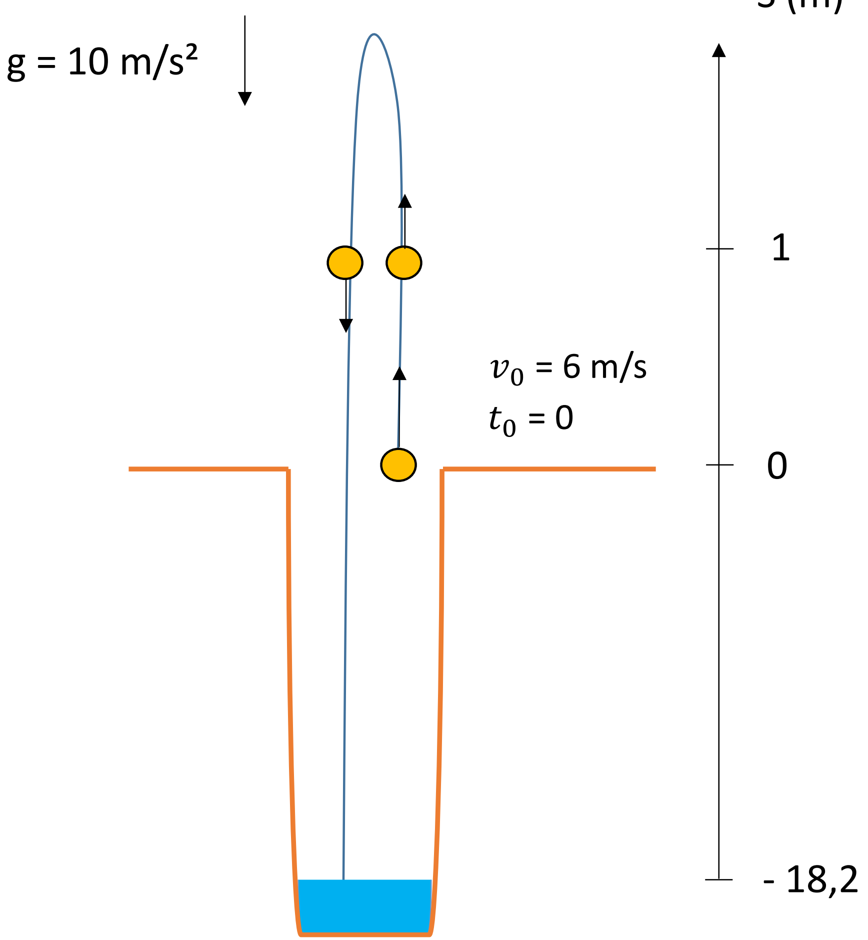
$t' = \frac{-(-6)-\sqrt{400}}{2.5} = \frac{6-20}{10} = \frac{-14}{10} = -1,4\ s$

$t'' = \frac{-(-6)+\sqrt{400}}{2.5} = \frac{6+20}{10} = \frac{26}{10} = \mathbf{2,6\ s}$

Para o som

$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{18,2}{340} \cong \mathbf{0,05\ s}$

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



b) A velocidade da pedra quando estiver à altura de 1 metro acima da boca do poço.

$v^2 = 36 - 20.\Delta S$ $\qquad$ $\Delta S = (S' - S)$

ΔS = 1 m $\rightarrow$ v = ?

$v^2 = 36 - 20.(1 - 0)$

$v^2 = 36 - 20$

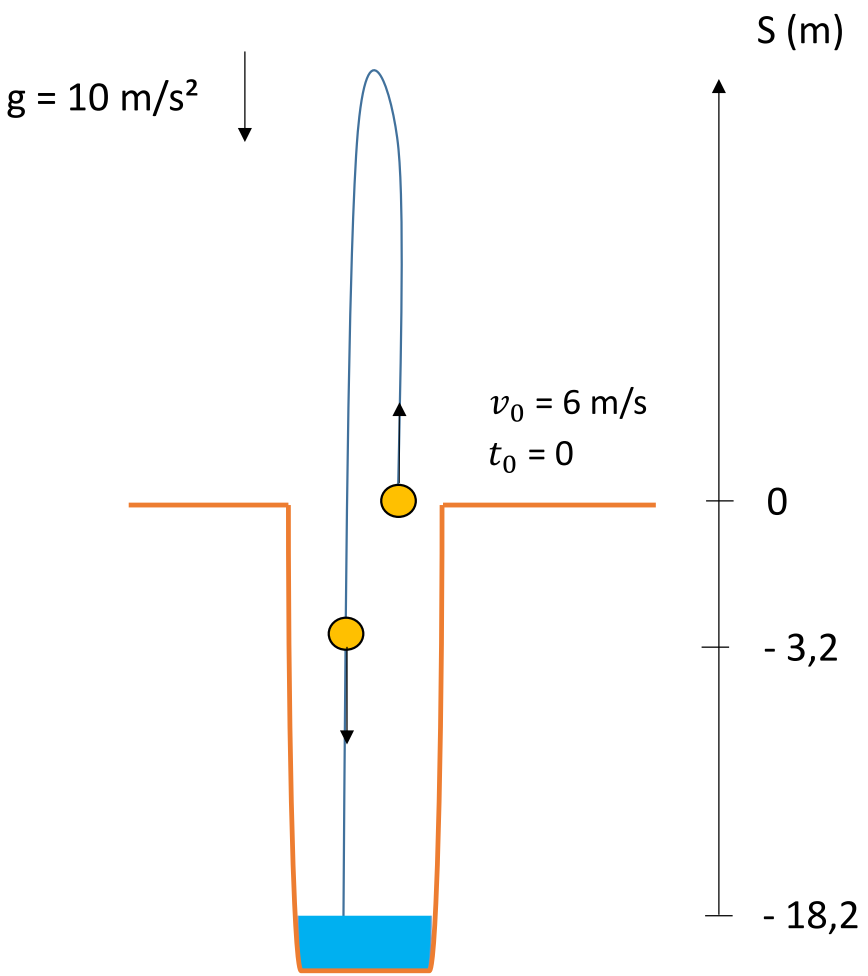
$v^2 = 16$

$v = +4\ m/s$

ou

$v = -4\ m/s$

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



c) A velocidade da pedra quando estiver a 3,2 metros abaixo da boca do poço.

$v^2 = 36 - 20.\Delta S$ $\qquad \Delta S = (S' - S)$

ΔS = -3,2 m $\rightarrow$ v = ?

$v^2 = 36 - 20.(-3,2 - 0)$

$v^2 = 36 + 64$

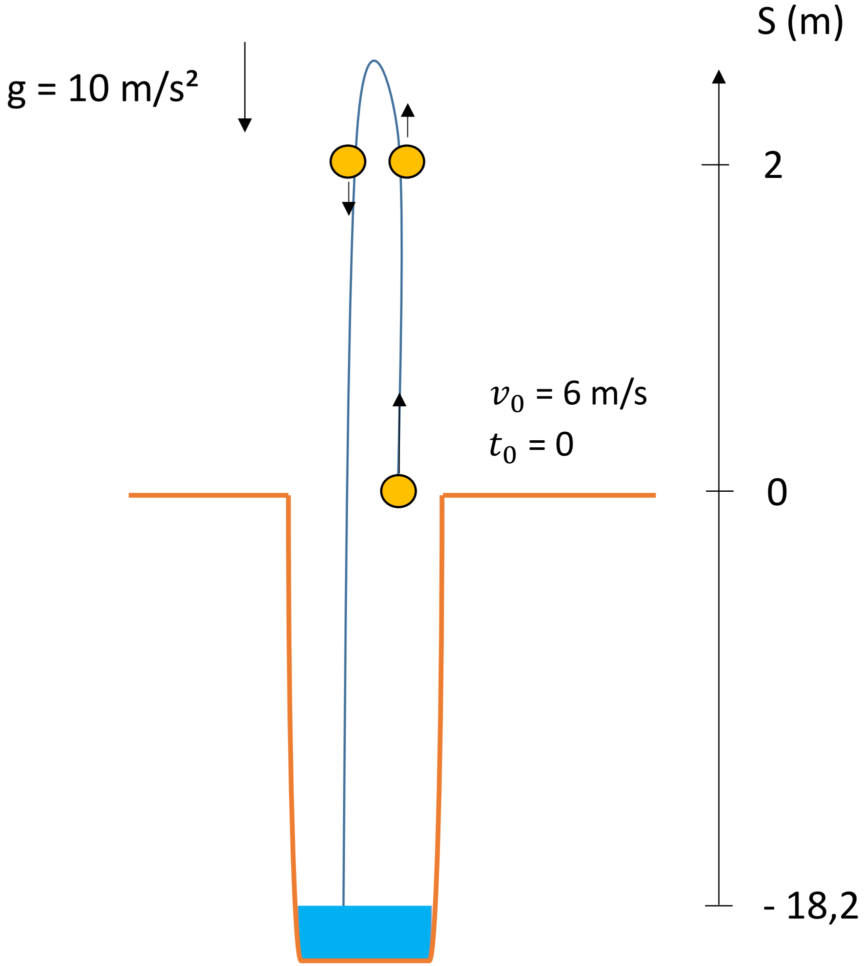
$v^2 = 100$

$v = +10\ m/s$ ✗

ou

$\boxed{v = -10\ m/s}$ ✓

2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



d) A velocidade da pedra quando estiver a uma altura de 2 metros acima da boca do poço.

$v^2 = 36 - 20.\Delta S$ $\qquad \Delta S = (S' - S)$

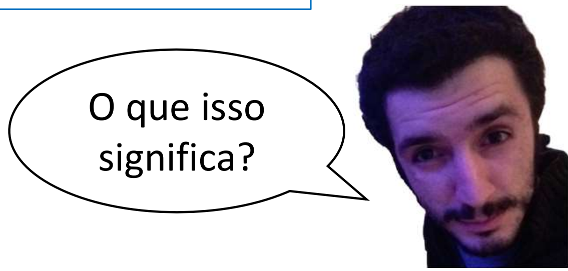
ΔS = 2,0 m $\rightarrow$ v = ?

$v^2 = 36 - 20.(2 - 0)$

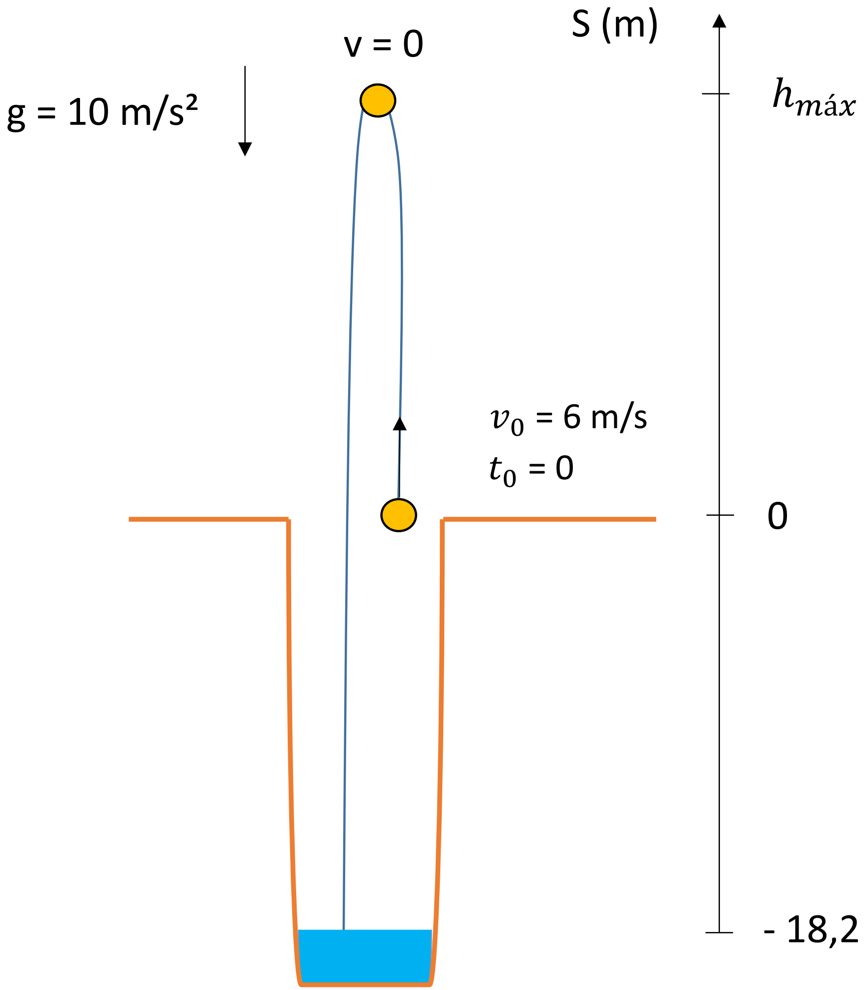
$v^2 = 36 - 40$

$v^2 = -4$

Não existe resposta no conjunto dos números reais.



2. Um garoto arremessa uma pedra verticalmente para cima na boca de um poço com velocidade em módulo igual a 6 m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da pedra é igual a 10 m/s² e que a distância entre a boca do poço e a superfície da água é igual a 18,2 metros, determine:



e) A altura máxima atingida pela pedra, medida a partir da boca do poço.

$v^2 = 36 - 20.\Delta S$ $\quad\quad \Delta S = (S' - S)$

$\Delta S = ? \rightarrow v = 0$

$0^2 = 36 - 20.(h - 0)$

$0 = 36 - 20.(h)$

$20.h = 36$

$$h = \frac{36}{20}$$

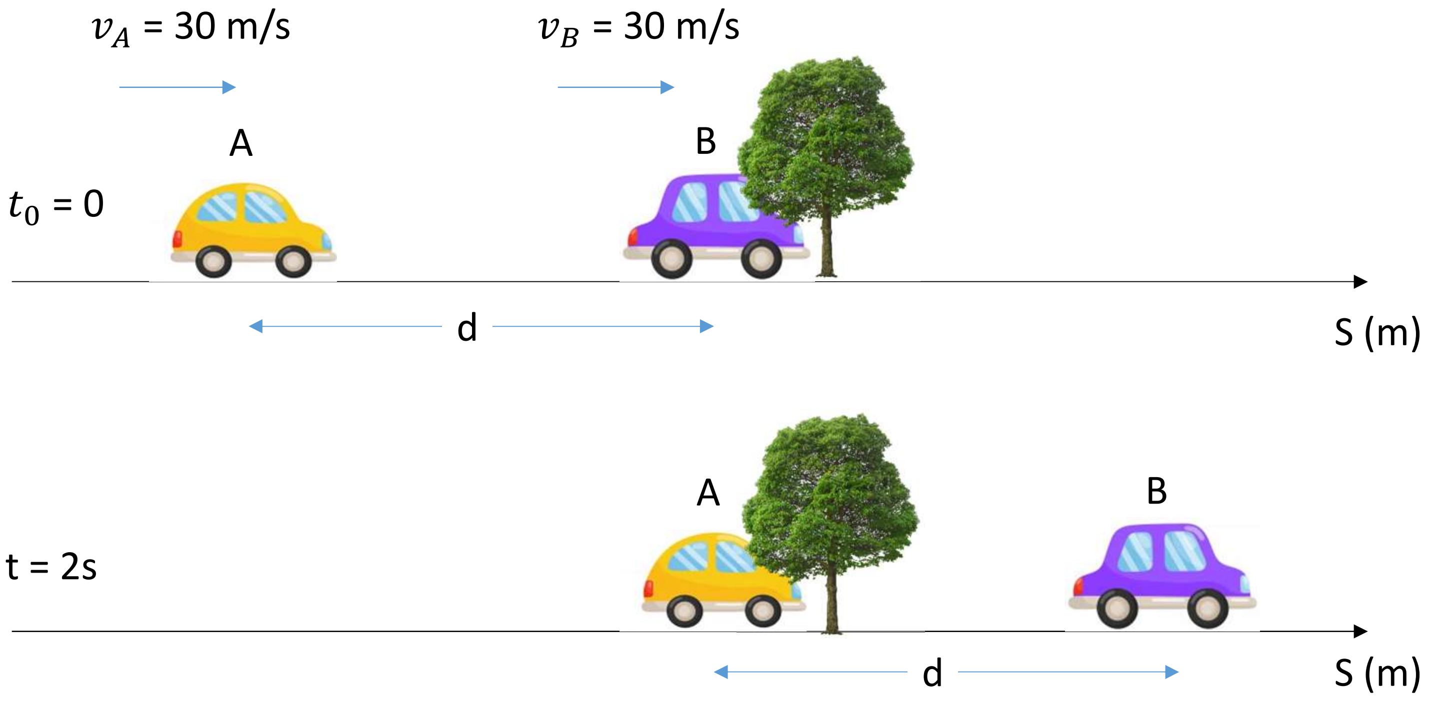
$$\boxed{h_{máx} = 1,8 \text{ m}}$$

3. Uma das recomendações do Detran para evitar colisões traseiras é a regra dos dois segundos. Para o motorista saber se está a uma distância segura do veículo da frente, deve observar um objeto de referência, como uma árvore próxima à estrada ou uma placa, passando pelo veículo, e contar pausadamente "cinquenta e um, cinquenta e dois". Se esse objeto passar por ele após a contagem, pode-se considerar a distância segura. Dois carros trafegam em uma rodovia com a mesma velocidade de 108 km/h e separados por dois segundos. De repente, um animal invade a pista 115 m à frente do primeiro carro. O tempo de reação do motorista do carro da frente, ou seja, o intervalo de tempo entre ele ver o animal na pista e pisar no freio, é de 0,5 s. Sabendo que, após acionado o pedal de freio, o módulo da aceleração do carro da frente foi de 5 m/s^2, responda:

a) O motorista do carro da frente conseguiu evitar o acidente?

b) O motorista de trás leva 1 s para reagir ao ver as luzes de freio do carro da frente. Qual deve ser a menor aceleração em módulo desse veículo para evitar a colisão com o carro da frente?

3. **Uma das recomendações do Detran para evitar colisões traseiras é a regra dos dois segundos. Para o motorista saber se está a uma distância segura do veículo da frente, deve observar um objeto de referência, como uma árvore próxima à estrada ou uma placa, passando pelo veículo, e contar pausadamente "cinquenta e um, cinquenta e dois". Se esse objeto passar por ele após a contagem, pode-se considerar a distância segura. Dois carros trafegam em uma rodovia com a mesma velocidade de 108 km/h e separados por dois segundos**. De repente, um animal invade a pista 115 m à frente do primeiro carro. O tempo de reação do motorista do carro da frente, ou seja, o intervalo de tempo entre ele ver o animal na pista e pisar no freio, é de 0,5 s. Sabendo que, após acionado o pedal de freio, o módulo da aceleração do carro da frente foi de 5 m/s², responda:



$$108 \text{ km/h} \xrightarrow{\div 3,6} 30 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow \Delta S = v \cdot \Delta t$$

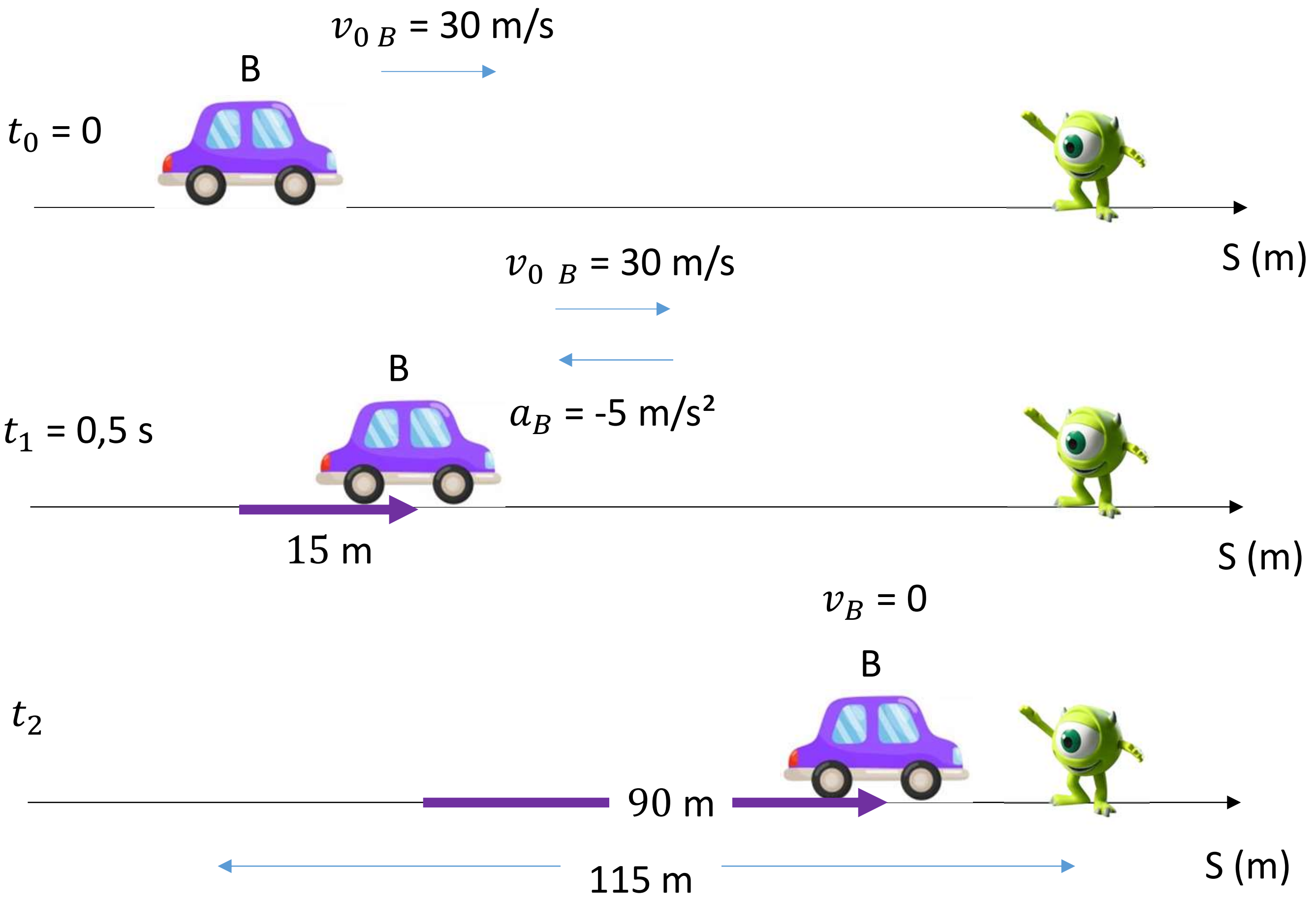
$$d = v \cdot \Delta t$$

$$d = 30 \cdot 2$$

$$\boxed{d = 60 \text{ m}}$$

...De repente, **um animal invade a pista 115 m à frente do primeiro carro. O tempo de reação do motorista do carro da frente, ou seja, o intervalo de tempo entre ele ver o animal na pista e pisar no freio, é de 0,5 s. Sabendo que, após acionado o pedal de freio, o módulo da aceleração do carro da frente foi de 5 m/s²**, responda:

a) O motorista do carro da frente conseguiu evitar o acidente?



Reação ($t_0\ a\ t_1$)

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow \Delta S = v\ .\ \Delta t = 30\ .\ 0{,}5 = 15\text{ m}$$

Brecada ($t_1\ a\ t_2$)

$$v^2 = v_0^{\ 2} + 2a.\Delta S$$

$$0^2 = 30^2 + 2(-5).(\Delta S)$$

$$0 = 900 - 10.(\Delta S)$$

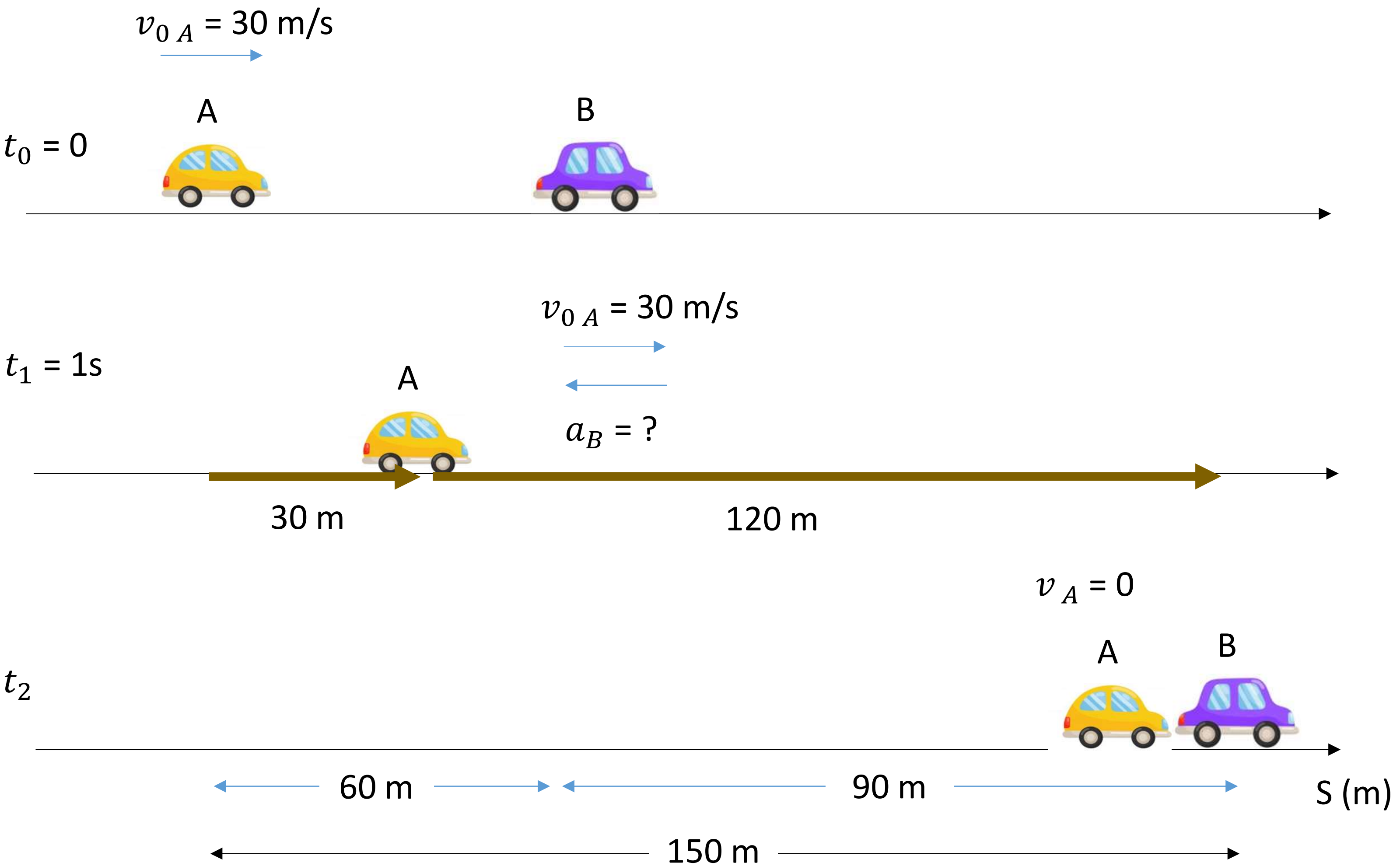
$$1\cancel{0}.\Delta S = 90\cancel{0}$$

$$\Delta S = 90\ m$$

$$\Delta S_{total} = 15 + 90 = 105\ m$$

$$\boxed{\text{O motorista da frente evitou o acidente.}}$$

b) O motorista de trás leva 1 s para reagir ao ver as luzes de freio do carro da frente. Qual deve ser a menor aceleração em módulo desse veículo para evitar a colisão com o carro da frente?



Reação (t_0 a t_1)

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow \Delta S = v \,.\, \Delta t$$

$$\Delta S = 30 \,.\, 1 = 30 \text{ m}$$

Brecada (t_1 a t_2)

$$v^2 = v_0^{\,2} + 2a.\Delta S$$

$$0^2 = 30^2 + 2a.(120)$$

$$0 = 900 + 240.a$$

$$-900 = 240.a$$

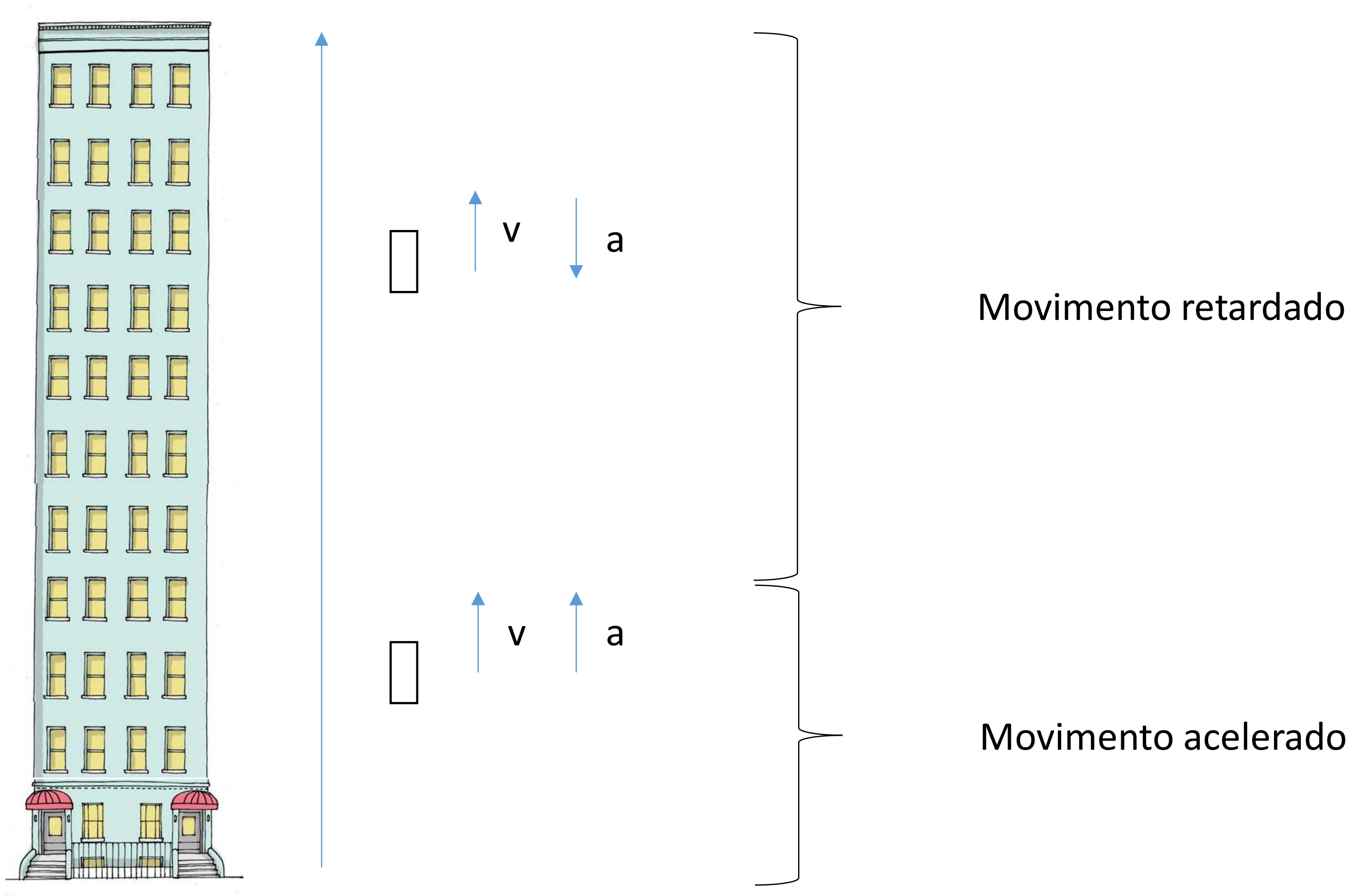
$$a = \frac{-900}{240} = -3{,}75 \text{ m/s}^2$$

$$\boxed{|a| = 3{,}75 \text{ m/s}^2}$$

Extras

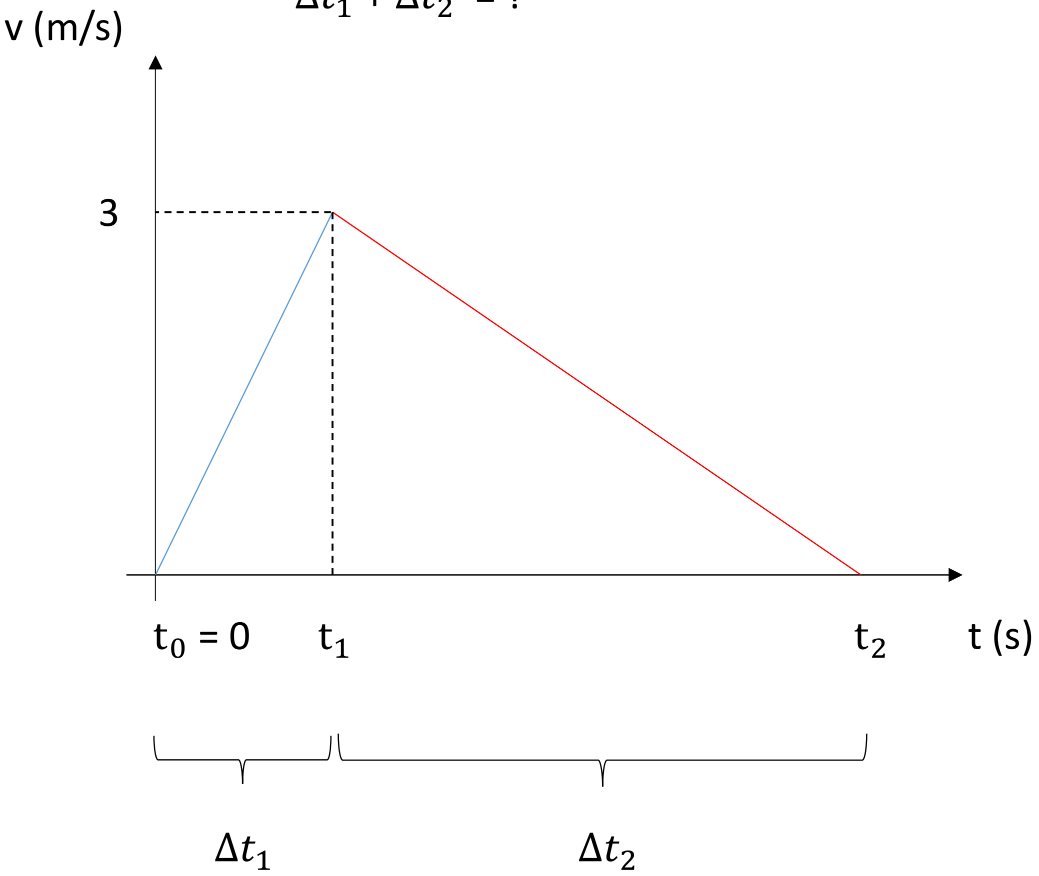
1. (OBF 3ª fase) Um elevador parte do repouso, acelera a 0,2 m/s^2, desacelera a 0,1 m/s^2 e pode chegar a uma velocidade máxima de 3 m/s. Deseja-se programar o elevador para subir ao décimo andar, 30m acima do solo, no menor tempo possível. Qual é esse tempo mínimo de subida? Considere apenas MUV.

1. (OBF 3ª fase) Um elevador parte do repouso, acelera a 0,2 m/s², desacelera a 0,1 m/s² e pode chegar a uma velocidade máxima de 3 m/s. Deseja-se programar o elevador para subir ao décimo andar, 30m acima do solo, no menor tempo possível. Qual é esse tempo mínimo de subida? Considere apenas MUV.



1. (OBF 3ª fase) Um elevador parte do repouso, acelera a 0,2 m/s², desacelera a 0,1 m/s² e pode chegar a uma velocidade máxima de 3 m/s. Deseja-se programar o elevador para subir ao décimo andar, 30m acima do solo, no menor tempo possível. Qual é esse tempo mínimo de subida? Considere apenas MUV.

$\Delta t_1 + \Delta t_2 = ?$



$a_1 = \frac{\Delta V_1}{\Delta t_1}$

$0{,}2 = \frac{3}{\Delta t_1}$

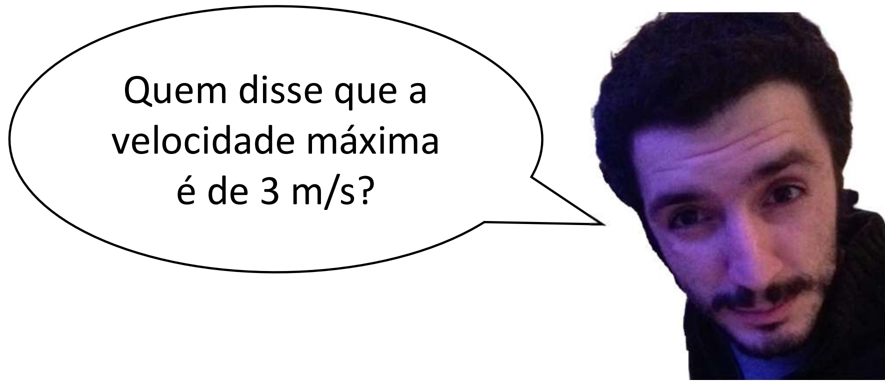
$\Delta t_1 = 15$ s

$a_2 = \frac{\Delta V_2}{\Delta t_2}$

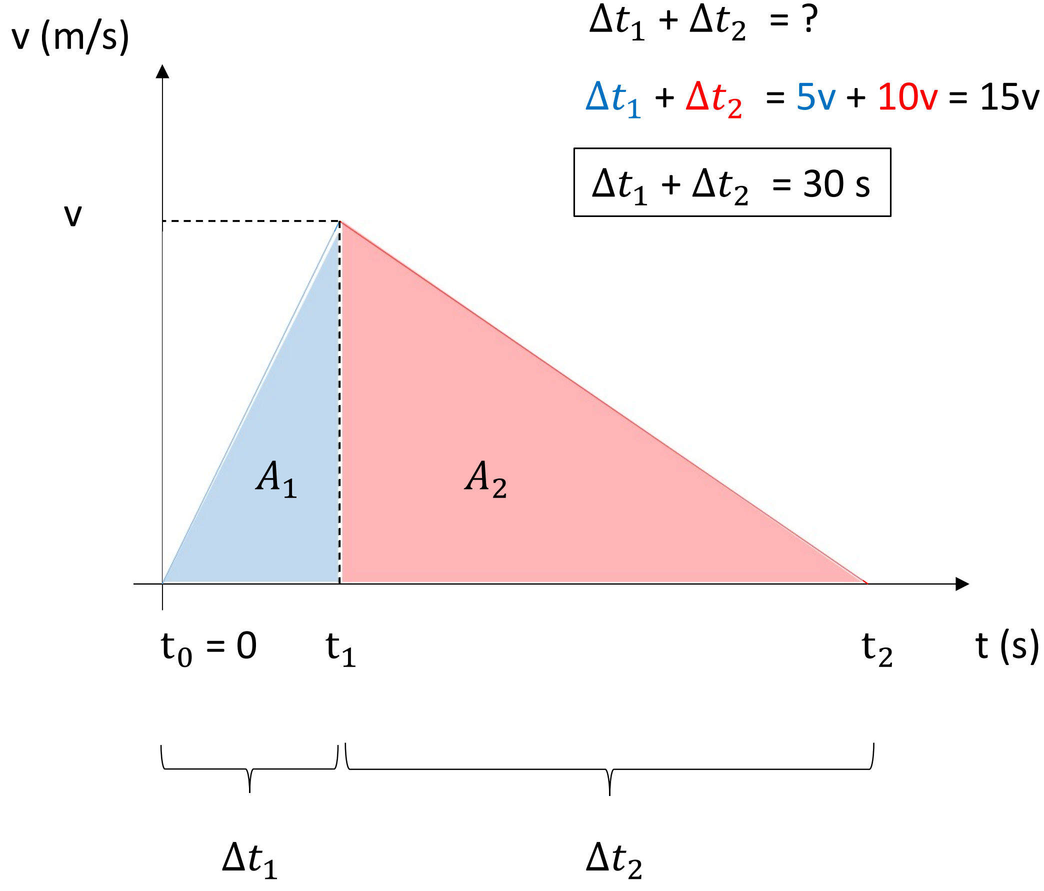
$-0{,}1 = \frac{-3}{\Delta t_2}$

$\Delta t_2 = 30$ s

$\boxed{\Delta t = 15 + 30 = 45 \text{ s}}$



1. (OBF 3ª fase) Um elevador parte do repouso, acelera a 0,2 m/s², desacelera a 0,1 m/s² e pode chegar a uma velocidade máxima de 3 m/s. Deseja-se programar o elevador para subir ao décimo andar, 30m acima do solo, no menor tempo possível. Qual é esse tempo mínimo de subida? Considere apenas MUV.



$\Delta t_1 + \Delta t_2 = ?$

$\Delta t_1 + \Delta t_2 = 5v + 10v = 15v$

$\boxed{\Delta t_1 + \Delta t_2 = 30 \text{ s}}$

$a_1 = \frac{\Delta V_1}{\Delta t_1}$

$0,2 = \frac{+v}{\Delta t_1}$

$\Delta t_1 = 5v$

$a_2 = \frac{\Delta V_2}{\Delta t_2}$

$-0,1 = \frac{-v}{\Delta t_2}$

$\Delta t_2 = 10v$

$\Delta S_1 + \Delta S_2 = 30$

$\frac{v \,.\, \Delta t_1}{2} + \frac{v \,.\, \Delta t_2}{2} = 30$

$\frac{v \,.\, 5v}{2} + \frac{v \,.\, 10\, v}{2} = 30$

$\frac{5v^2}{2} + \frac{10\, v^2}{2} = 30$

$\frac{15\, v^2}{2} = 30$

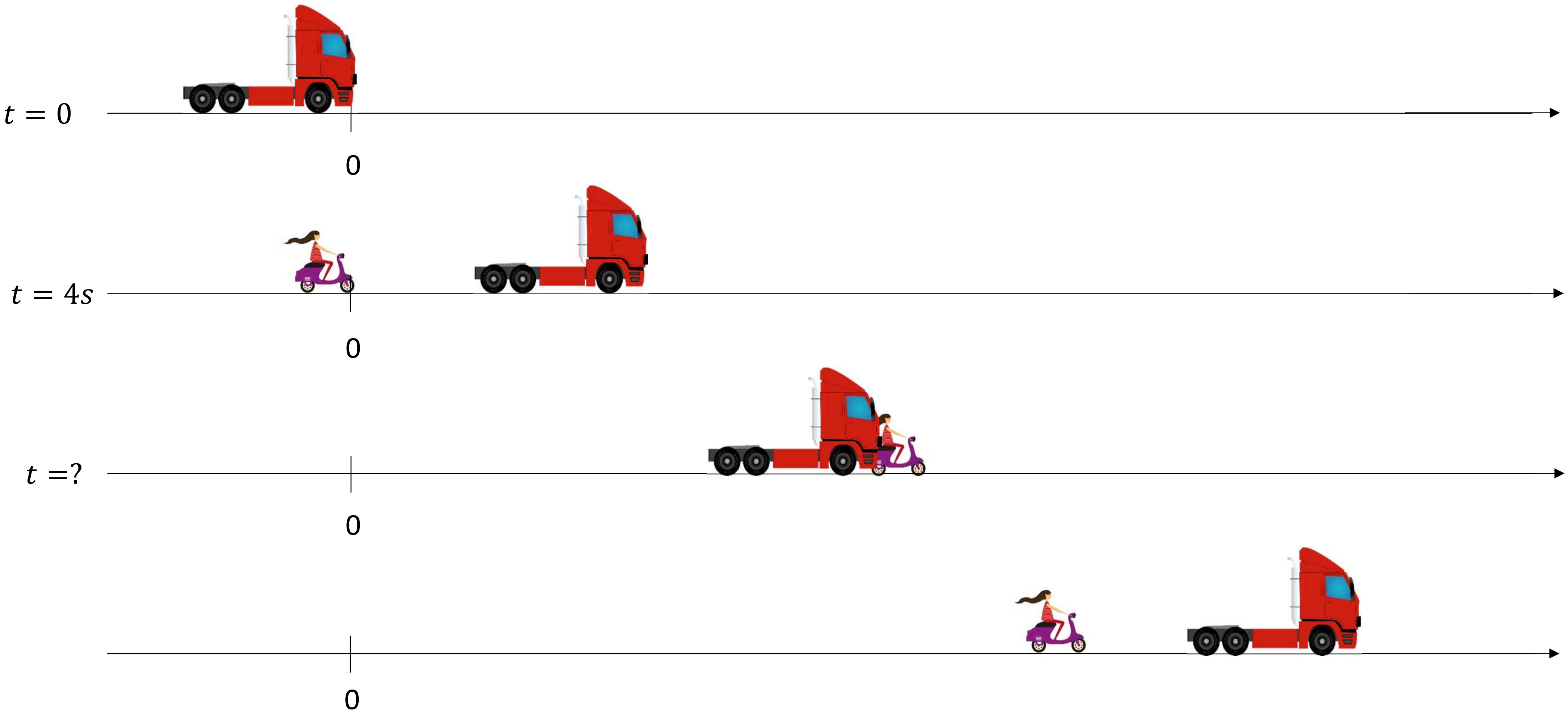
$15\, v^2 = 60$

$v^2 = 4$

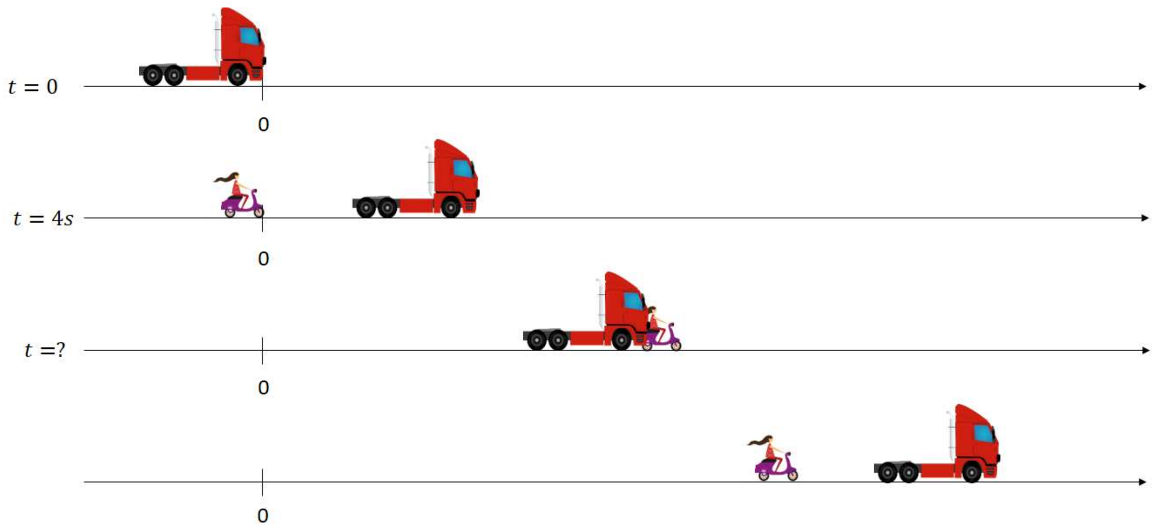
$v = 2$ m/s

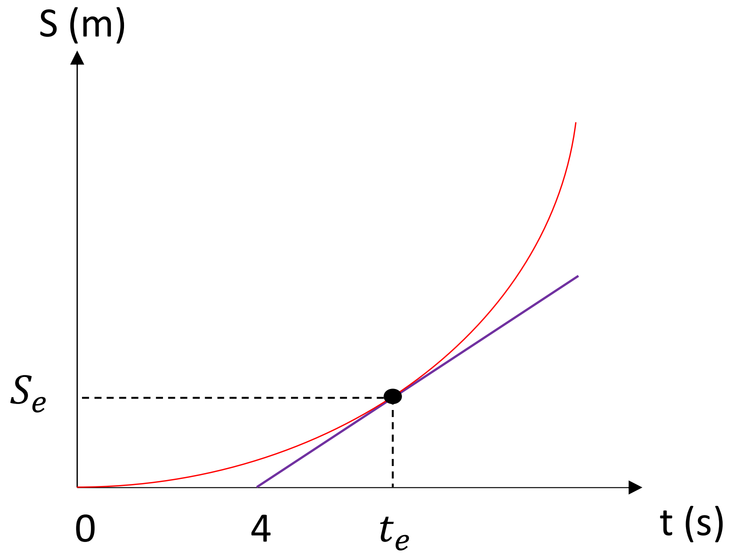
2. (Alguma olímpiada da qual o Caio não se lembra) Um caminhão parte do repouso e em movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração de 2 m/s^2. Após 4s uma motocicleta passa pelo mesmo ponto de partida do caminhão, em movimento retilíneo uniforme e com velocidade V. Calcule o menor valor de V para que a motocicleta alcance o caminhão.

2. (Alguma olímpiada da qual o Caio não se lembra) Um caminhão parte do repouso e em movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração de 2 m/s². Após 4s uma motocicleta passa pelo mesmo ponto de partida do caminhão, em movimento retilíneo uniforme e com velocidade V. Calcule o menor valor de V para que a motocicleta alcance o caminhão.



2. (Alguma olímpiada da qual o Caio não se lembra) Um caminhão parte do repouso e em movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração de 2 m/s². Após 4s uma motocicleta passa pelo mesmo ponto de partida do caminhão, em movimento retilíneo uniforme e com velocidade V. Calcule o menor valor de V para que a motocicleta alcance o caminhão.





$S = S_0 + v \,.\, \Delta t$

$S = S_0 + v \,.\, \Delta t + \frac{a}{2} \,.\, \Delta t^2$

$S = S_0 + v \,.\, (t - t_0)$

$S = S_0 + v \,.\, (t - t_0) + \frac{a}{2} \,.\, (t - t_0)^2$

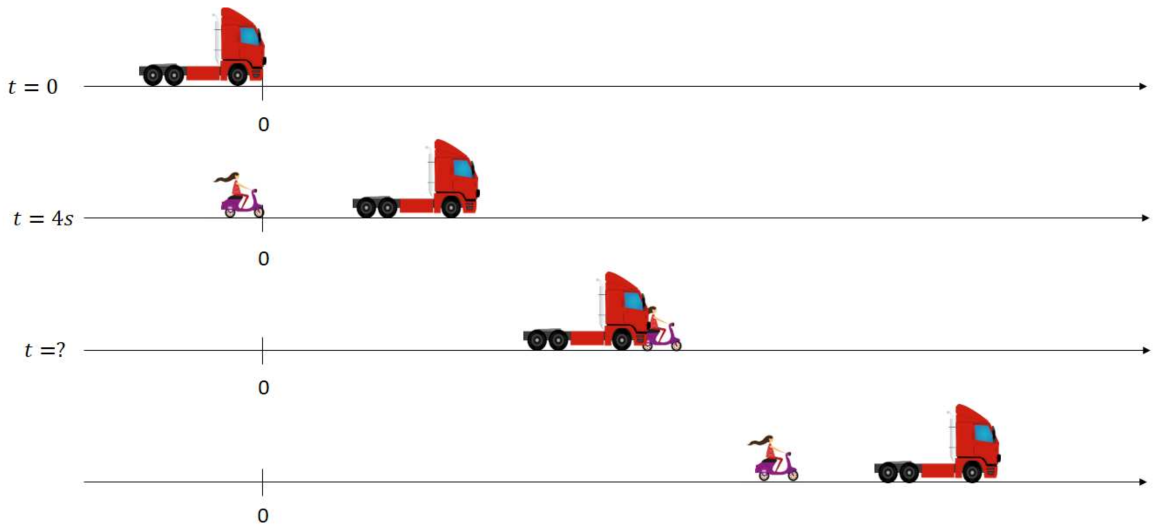
$S_m = 0 + v \,.\, (t - 4)$

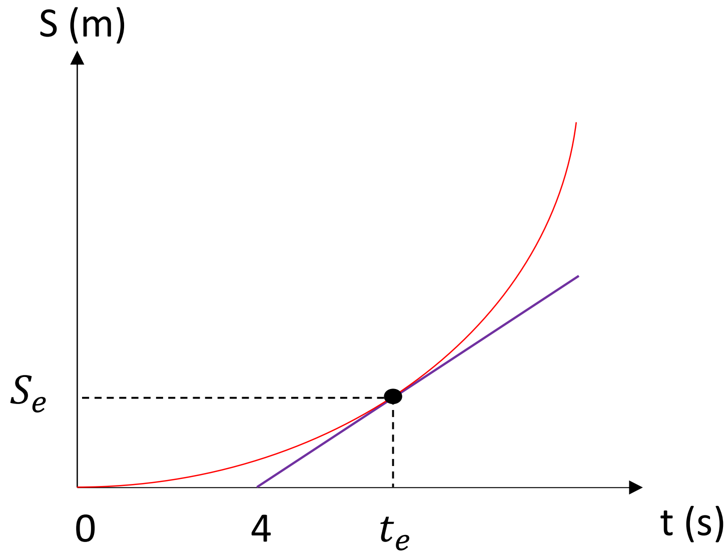
$S_c = 0 + 0 \,.\, (t - 0) + \frac{2}{2} \,.\, (t - 0)^2$

$S_m = v \,.\, (t - 4)$

$S_c = t^2$

2. (Alguma olímpiada da qual o Caio não se lembra) Um caminhão parte do repouso e em movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração de 2 m/s². Após 4s uma motocicleta passa pelo mesmo ponto de partida do caminhão, em movimento retilíneo uniforme e com velocidade V. Calcule o menor valor de V para que a motocicleta alcance o caminhão.





$S_m = v \cdot (t - 4)$

$S_c = t^2$

No encontro

$S_c = S_m$

$t^2 = v \cdot (t - 4)$

$t^2 = vt - 4v$

$t^2 - vt + 4v = 0$

$ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac = 0$

$\Delta = (-v)^2 - 4(1)(4v) = 0$

$v^2 - 16v = 0$

$v \cdot (v - 16) = 0$

$v = 0$ ou

$\boxed{v = 16 \text{ m/s}}$

Mapa conceitual

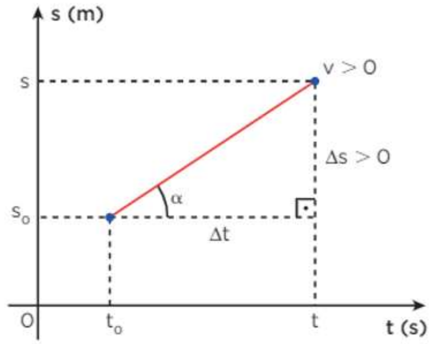
Velocidade

SI

- $\boldsymbol{V_m}$ $\left\{ v_m = \dfrac{\Delta S}{\Delta t} \left(\dfrac{m}{s} \right) \right.$

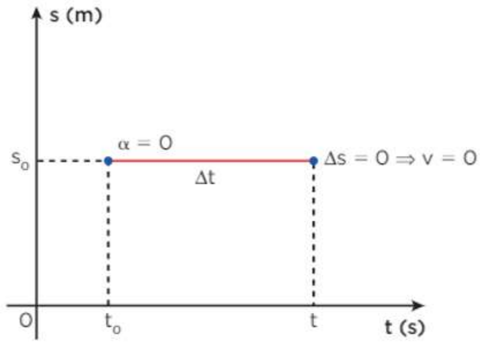
- **V**
  - V = 0 → repouso
  - V > 0 → a favor
  - V < 0 → contra
  - |v| constante → movimento uniforme
  - |v| aumenta → movimento acelerado
  - |v| diminui → movimento retardado

- **Unidades** $\dfrac{km}{h} \xrightarrow{\div 3,6} \dfrac{m}{s}$; $\dfrac{m}{s} \xrightarrow{\times 3,6} \dfrac{km}{h}$



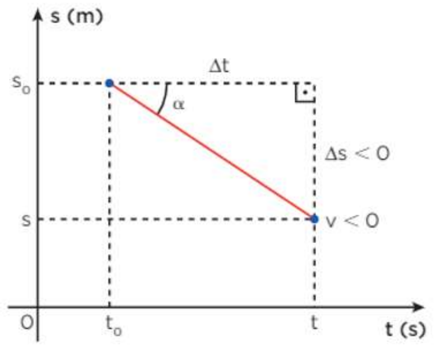
v > 0

Movimento no mesmo sentido da orientação da trajetória



v = 0

Repouso



v < 0

Movimento no sentido oposto ao da orientação da trajetória

Aceleração

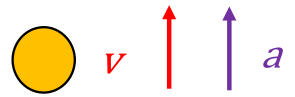
a = 0 → v: cte → **M**ovimento **U**niforme

$a_{cte} \neq 0$ → v: cte → **M**ovimento **U**niformemente **V**ariado

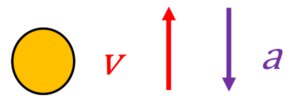
a > 0 → aceleração tem mesmo sentido do referencial

a < 0 → aceleração tem sentido oposto ao do referencial

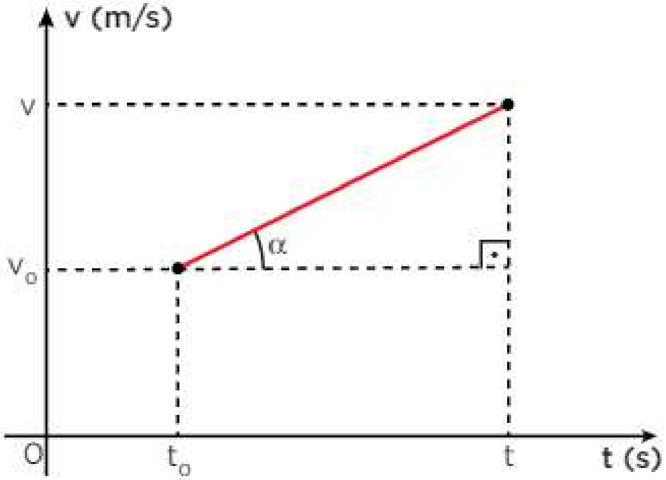
$\begin{array}{l} a > 0 \\ v > 0 \end{array}$ ou $\left.\begin{array}{l} a < 0 \\ v < 0 \end{array}\right\}$ a e v têm mesmo sinal → |v| aumenta → movimento acelerado (“arrancada”)

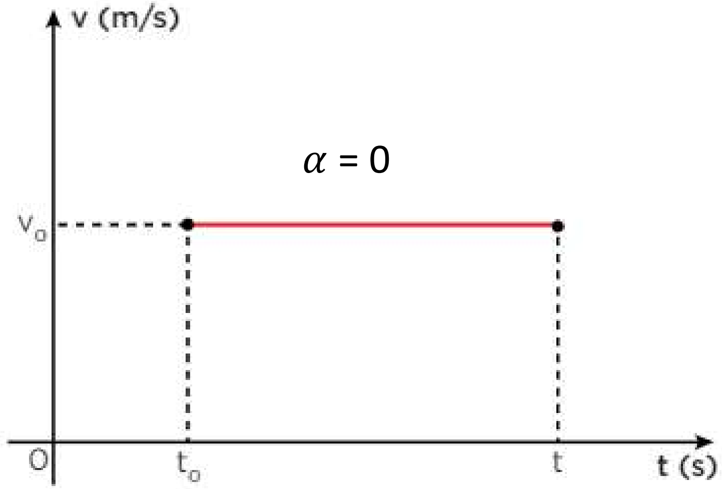


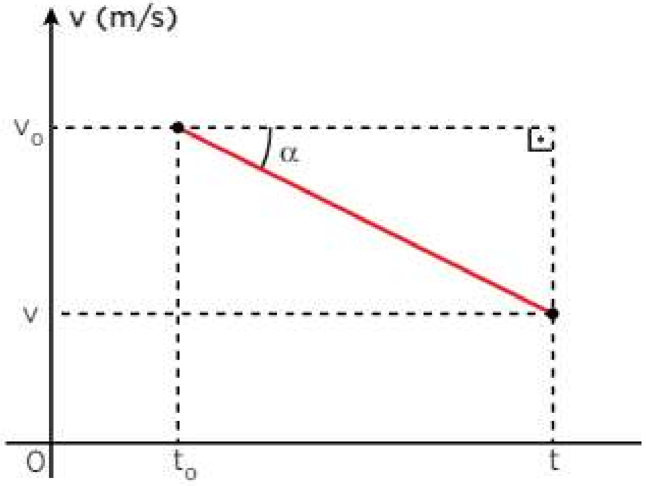
$\left.\begin{array}{l} a < 0 \\ v > 0 \end{array}\right\}$ a e v têm sinais contrários → |v| diminui → movimento retardado (“brecada”)



Aceleração







$a > 0$

Aceleração no mesmo sentido da trajetória

$a = 0$

Velocidade constante

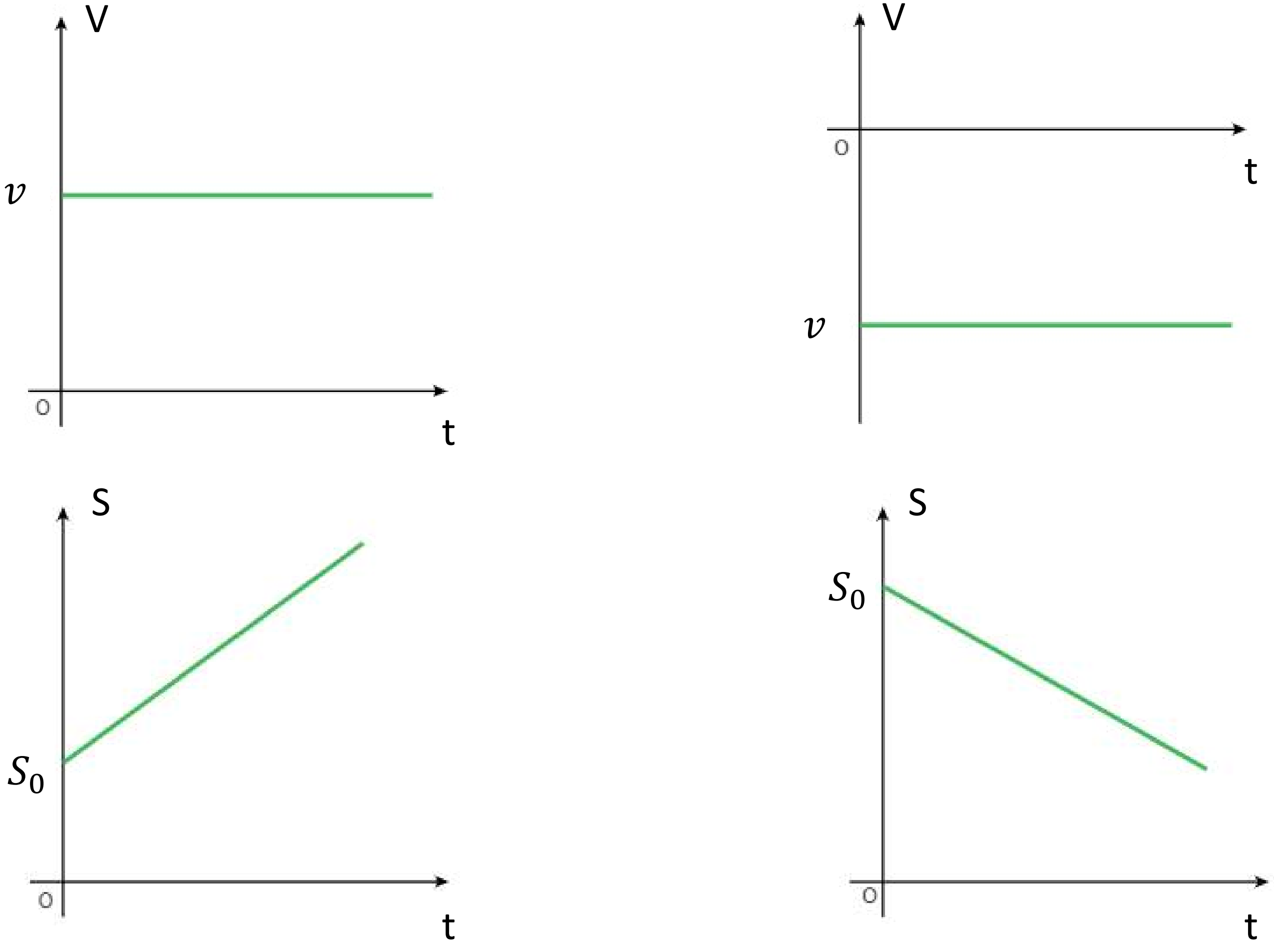
$a < 0$

Aceleração no sentido oposto ao da trajetória

Movimento Uniforme (MU)

V > 0

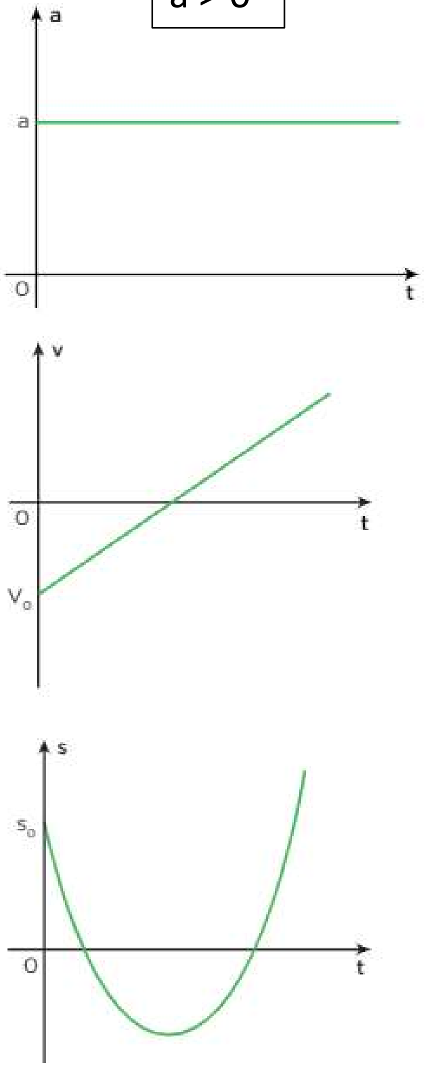
V < 0



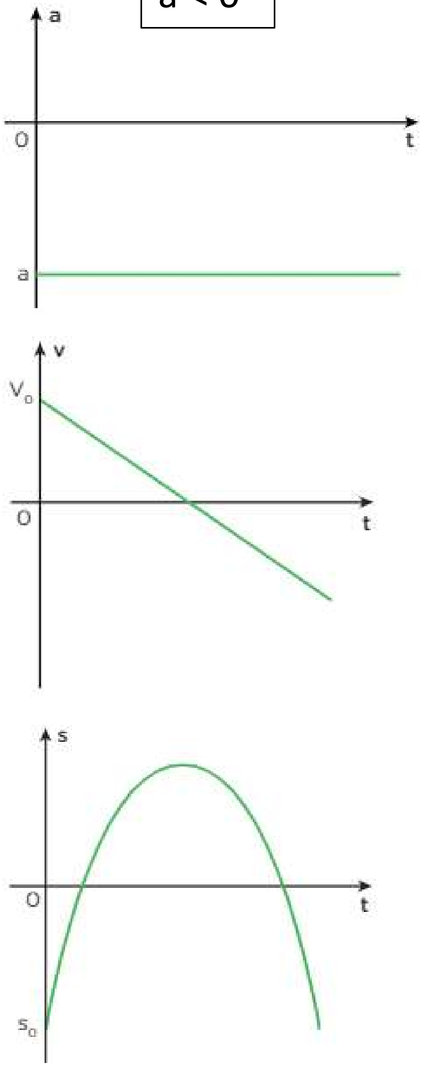
$$\text{MU}\begin{cases} a = 0 \\ v_{cte} = v_m = \dfrac{\Delta S}{\Delta t} \\ s = s_0 + v \, . \, t \end{cases}$$

Movimento Uniforme Variado (MUV)

a > 0



a < 0



$$\text{MUV} \begin{cases} a_{cte} = a_m = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} \\[2ex] v = v_0 + a \, . \, t \\[2ex] S = S_0 + V_0 . t + \dfrac{1}{2} a . t^2 \\[2ex] \text{Eq. de Torricelli} \\ v^2 = {v_0}^2 + 2a . \Delta S \end{cases}$$